PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK XII/2007. ČÍSLO 6

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio

Vydavatel: **AMARO spol. s r. o.**

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Marková.

Redakce: Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10, sekretariát: 2 57 31 73 14.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 50 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. - Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 12; tel./fax: 2 57 31 73 13). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákaznické centrum, Moravské náměstí 12D, 659 51 Brno; tel: 541 233 232; fax: 541 616 160; zakaznickecentrum@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; email: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 13.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

Internet: **http://www.aradio.cz**

E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR

s ing. Janem Cuřínem, jednatelem firmy FC service, o výrobcích firmy ELABO.

V roce 2000 jsme otiskli rozhovor s panem G. Kamerem, obchodním ředitelem společnosti ELABO GmbH. Co se od té doby změnilo?

Především se změnilo to, že společnost ELABO se stala vedoucí firmou na evropském trhu v oblasti vybavení elektrotechnických pracovišť. Její podíl na trhu je dnes již kolem 40 %. K tomuto zvýšení přispěla svým dílem i naše firma, protože objem prodeje v ČR a SR se znásobil.

Ve výrobním programu nastala řada změn. Byla zastavena výroba řady EcoTec, laboratorního nábytku pro běžné použití, a byla nahrazena novou řadou EcoTec II, která se vyznačuje větší modularitou. Také se změnila řada komponent a rozšířil se a oddělil jejich sortiment. Filosofie firmy je jednoduchá - je-li vznesen ze strany zákazníků požadavek na stejné nestandardní řešení několikrát, zahrne ho společnost mezi svoje standardní řešení. Tím se neustálé rozšiřuje sortiment a zakazníci se tak vlastně podílejí na vývoji.

V řadě InForm přibyly nové rozměry stolů právě na základě požadavků zákazníků. Stále však platí, že většinu produktů je možné přizpůsobit přáním zákazníka, pokud se týká rozměrů nebo barevných kombinací. V roce 2005 a 2006 byl výrobní program rozšířen o řady TaMo a TaMas. Řada TaMas je nábytkový systém určený do výroby. Program TaMas tak začleňuje funkční, bezpečnostní a kvalitativní testy přímo do ručních a poloautomatických výrobních procesů. Zajištění kvality následuje tak bezprostředně na místě montáže, aby další operace výroby nebyly narušeny.

Řada TaMo nabízí zákazníkům řešení mobilních jednotek pro měření. Posledním rozšířením výroby je řada TaCom, určená pro místnosti řízení technologických procesů, jako jsou velíny elektráren, dohledové místnosti apod.

A jak je to s nábytkem pro ostatní elektrotechnická pracoviště?

Společnost ELABO disponuje jedinečným a širokým sortimentem pro kompletní vybavení a zařízení laboratoří, odborných, univerzálních či periferních prostor a místností všeho druhu v oboru elektrotechniky a elektroniky. Tato řešení najdou uplatnění v laboratořích, v oblasti výzkumu, výchovy, vývoje a experimentování, při výrobě prototypů, ve výrobních podnicích, servisních a opravářských pracovištích a v mnoha dalších oborech lidské činnosti. Program ElaboEcoTec je základní soubor nábytku - stoly, židle, skříně atd. pro laboratoře, vzdělávací místnosti , kanceláře a všechny navazující oblasti. Dlouhá životnost a estetičnost je samozřejmostí.

S programem ElaboInForm dosáhnou zákazníci maximální variability. Stavebnicové systémy z hliníkových profilů a rozsáhlé příslušenství poslouží pro univerzální, speciální, ale i mobilní sestavení stolů a stolních nástaveb, které může uživatel kdykoliv změnit nebo doplnit v souladu se svými potřebami.

Velmi se mi líbí řešení detailů. Můžete nám o tom něco říci?

Společnost Elabo věnuje značnou péči zpracování detailů u všech svých produktů. Tyto detaily oceňují potom zákazníci v běžném provozu. Příkladem může být zpracování tak jednoduché záležitosti, jako jsou nohy stolu:

- Oddělitelné nohy stolu jsou zhotoveny z protlačovaného hliníku (ALMG SI 0,5) s víceúčelovými drážkami (8 drážek) pro uchycení matek šroubů (M5 až M8) a upevnění doplňkových modulárních prvků. Jsou práškově lakované o tloušťce laku 80 μm, mají matný lesk (viz II. str. obálky).
- Mají uvnitř dva průchozí otvory pro instalaci kabelů.
- Jsou vertikálně nastavitelné pro výškové dostavení stolu (vyrovnání nerovností podlahy).
- Přední nohy stolu mohou být posunuty dozadu bez dalších přípravků pro získání prostoru pro nohy obsluhy (nebezpečí úrazu pro rohové a řadové konfigurace).

›





- Zadní nohy stolu jsou upraveny ke spojení s profilovanými prodlužovacími stojkami pro připevnění přístrojových nadstaveb.
- Nohy stolu jsou zakončeny s vrchní pracovní plochou. Při montáži v řadách se stoly dotýkají pracovními deskami a tvoří tak jednolitý povrch.
- Krytka nohy je přišroubována k noze stolu.
- Jsou-li stoly montovány v řadě, instalace kabelů je možná kdykoliv bez posunutí stolů.
- Každý stůl musí mít čtyři nohy i pro řadovou montáž stolů.

Takovéto zdánlivé maličkosti potom v celku poskytují uživateli maximální komfort a variabilitu nastavení při jeho práci - a to je velmi důležité.

Jaké poskytuje firma ELABO ke svým stolům přístrojové vybavení?

Základ měřicích a kontrolních přístrojů tvoří přístroje pro testování funkce a bezpečnosti elektrických a elektronických přístrojů a komponentů. Program je založen na stavebnicovém systému. Přístroje mohou být nasazeny jednotlivě nebo také v konfiguraci s jinými v nadstavbách stolů. Technologie propojení zajišťuje optimální komunikaci přístrojů mezi sebou a ostatními kontrolními zařízeními. V sortimentu naleznete především zdroje střídavého a stejnosměrného napětí, funkční generátory, zátěže, testery izolačních odporů atd. Stabilizované zdroje jsou vyráběny v široké škále několika desítek typů - od jednoduchých zdrojů bez regulace se zatížením do 1 A až po zdroje s proměnlivou fekvencí a nebo proudem až desítek A.

Přístroje jsou určeny pro montáž v nadstavbách ELABO, ale je možné je používat i samostatně, pokud jsou umístěny v krytech. Do nadstaveb se přístroje připevňují pomocí vodicích kolejniček a zajistí se šrouby. Napájení je připraveno již v nadstavbě stolu a není třeba s ním manipulovat. Montáž a demontáž je tak velmi jednoduchá.

Jaké dodáváte testovací systémy?

ELABO je vedoucím dodavatelem na trhu uživatelsky specifických, poloautomatických a plnoautomatických testovacích systémů pro zkoušky elektrické bezpečnosti, stejně jako pro ostatní elektrické i neelektrické funkční zkoušky ve shodě s průmyslovými standardy. Zařízení se používají ve zkušebních laboratořích stejně jako v průmyslové výrobě. Komplexní řešení testovacích systémů v průmyslu se často integrují do systému přepravy polotovarů a technologie výroby. Kromě toho ElaboTestSystem a ElaboMontážní systém (TaMas) vytvářejí řešení pro ruční a poloautomatickou montáž s integrovanou kontrolou kvality (QA). Služby nabízené divizí TestSystem společnosti ELABO zahrnují plánování, návrh a konstrukci speciálních testovacích přípravků. K dalším přednostem náleží schopnost expertíz na poli automatické manipulace, vývoj testovacího software ve vlastním oddělení, stejně jako vlastní vývoj na poli elektroniky.

Rozsah služeb zahrnuje prohlídky, diagnostiku, údržbu i kalibraci, stejně jako modulární přizpůsobení měnícím se požadavkům. Testovací systémy ELABO používá elektronický a elektrotechnický průmysl, automobilový průmysl a jeho dodavatelé, výrobci domácích spotřebičů, ale také zkušební instituce jako VDE, TUV a mnoho dalších.

Velmi často také vybavujete školy?

Pro přípravu nových odborníků je potřeba kvalitní zázemí. Na odborné školy je proto ve výrobním programu společnosti ELABO pamatováno nemalou měrou. Společnost dodává celou řadu speciálního nábytku pro školní laboratoře. Speciální laboratoř pro výuku je ve škole využita pouze při výuce odborných předmětů, ale pro běžnou výuku netechnických předmětů není příliš vhodná. Proto technici společnosti zkonstruovali speciální stoly, které mají zadní část vysouvatelnou nad pracovní plochu. V této vysouvatelné části jsou umístěny laboratorní přístroje, napájecí zdroje apod. Je-li tato část zasunuta, je laboratoř připravená pro běžnou výuku. Celý systém v maximálním rozsahu 48 stolů (rozdělený do třech skupin) může být navíc dálkově ovládán ze stolu učitele, takže studenti se stoly nemohou neoprávněně manipulovat. Stoly obsahují i zajištění proti přetížení nadměrnou váhou přístrojů a zajištění proti přivření při zasouvání pohyblivé části stolu.

Pro přípravu mladých odborníků jsou důležité nejen teoretické znalosti, ale také praktické zkušenosti. Ty mohou získat na celé řadě speciálních přípravků a modulů, určených pro výuku elektrotechnických předmětů. Jedná se o panely, které umožňují simulovat zapojení a chování nejen základních elektrotechnických obvodů, ale i zapojení z oblasti regulace a automatizace. Základem jsou pevné nebo pojízdné stolky s nadstavbami pro umístění zkušebních modulů a panelů. Do těchto nadstaveb se jednoduchým způsobem umisťují a zapojují zkušební moduly.

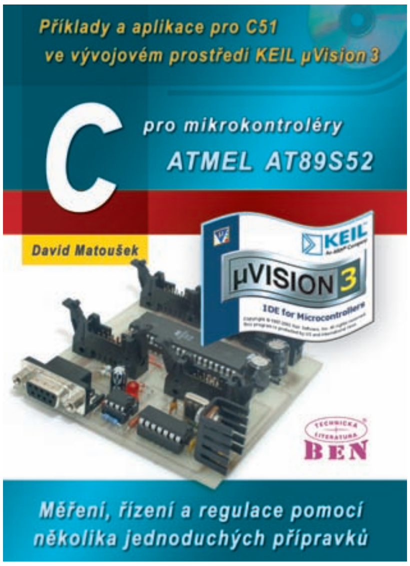
Školám nabízíme kompletní zpracování návrhu učebny podle jejich požadavků zdarma.

Děkuji vám za rozhovor.

Připravil ing. Josef Kellner.



NOVÉ KNIHY



Matoušek, D.: **C pro mikrokontroléry ATMEL AT89S52. BEN - technická literatura, 240 stran B5 + CD, obj. č. 121280, MC 349 Kč.**

Konečně kniha, pomocí které snadno přejdete na programování v jazyce C - najdete v ní příklady a aplikace pro jádro C51 vytvořené ve vývojovém prostředí KEIL µVision 3. Mnoho vývojářů stále programuje v asembleru, avšak přejít na jazyk C je s touto knihou skutečně snadné). Vše je postaveno na bázi levného vývojového kitu pro AT89S52 a několika jednoduchých přípravků, které možná máte již doma.

V této knize autor spojuje popis mikrokontroléru AT89S52 s výkladem programování v jazyce C pro mikrokontroléry řady 51 - C51, popisem základních přípravků a celkem 22 příklady. Kniha je tedy určena všem, kteří se chtějí rychle naučit programovat mikrokontroléry řady 51. Programování v jazyce C poskytuje rychlý vývoj programů a nevyžaduje znalost instrukčního souboru. Prakticky je používáno vývojové prostředí µVision 3 od firmy KEIL.

Knihu jistě ocení čtenáři, kteří jsou obeznámeni s programováním v jazyce C. Ovšem byla napsána hlavně pro začátečníky. To znamená, že v ní najdete nezbytný výklad jazyka C, který nevyžaduje žádné předchozí znalosti programování. Všechny vykládané partie, jak z programování v jazyce C, tak z vlastností mikrokontroléru AT89S52, jsou prokládány příklady.

Na doprovodném CD najdete nezbytné „datasheety“, fotografie hotových přípravků, ovládací program vývojového kitu, DPS přípravků v několika formátech (Eagle, Formica), zdrojové i přeložené formy všech programů realizovaných v knize a volnou verzi vývojového prostředí KEIL µVision 3.

*Knihu si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejně technické literatury **BEN**, Věšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. 2 7482 0411, 2 7481 6162, fax: 2 7482 2775. Další prodejní místa: Jindřišská 29, Praha 1, sady Pětatřicátníků 33, Plzeň; Veveří 13, Brno, Českobratrská 17, Ostrava, e-mail: **knihy@ben.cz**, adresa na Internetu: **http://www.ben.cz**. Zásielková služba na Slovensku: **Anima**, anima@anima.sk, **www.anima.sk**, Slovenskej jednoty 10 (za Národnou bankou SR), 040 01 Košice, tel./fax (055) 6011262.*

SVĚTOZOR

Světelné zdroje s LED překonávají hranici 1000 lumenů

U nové verze zdroje bílého světla OSTAR s výkonnými LED se firmě **OSRAM** (*www.osram-os.cz*) podařilo dosáhnout světelného toku 1000 lm. To znamená jas větší než halogenová žárovka 50 W, a jediný OSTAR tak osvítí desku ze vzdálenosti 2 m intenzitou větší než 500 lx. Podařilo se to jak vývojem vlastního čipu, tak pouzdra. V OSTARu je těsně u sebe umístěno šest čipů vysocesvítivých LED o ploše 1 mm^2 doplněno o reflektor 38 °. OSTAR představuje s 75 lm/W i špičku v měrném výkonu. S uvedením na trh se počítá v létě 2007.



Tranzistory MOSFET pro přenosné přístroje

Tranzistory MOSFET SSM6J51TU a SSM3J120TU v pouzdrech UF6 a UFM s rozměry 2×2,1×0,7 mm od firmy **Toshiba** (*www.toshiba-components.com*) jsou určeny pro spínání a řízení napájení v mobilních telefonech a jiných aplikacích s bateriovým napájením, tedy tam, kde je přínosem jejich malý rozměr. Při řídicím napětí U_{GS} = 1,5 V a kolektorovém proudu 4 a 8 A je odpor kanálu typu P v sepnutém stavu $R_{DS(ON)}$ pouze 60 mΩ, při U_{GS} = 2,5 V se zmenší až na 40 mΩ. Mezní kolektorové napětí SSM6J51TU je -12 V, v případě SSM3J120TU pak -20 V, maximální výkonová ztráta je u obou typů 500 mW.



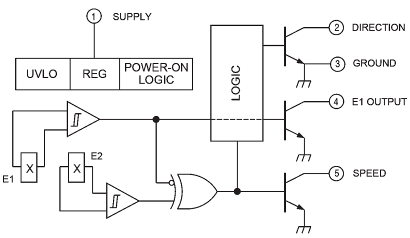
Lineární regulátor napětí pro automobilovou elektroniku s malým úbytkem

Integrované obvody MAX15006 a MAX15007 od firmy **Maxim** (*www.maxim-ic.com*) jsou nové lineární regulátory s velmi malým vlastním odebíraným proudem (10 μA bez zátěže, při plné zátěži 90 μA), schopné pracovat až do úbytku napětí 300 mV při odebíraném proudu 50 mA. Předpokládá se použití v automobilové a průmyslové elektronice a obecně v systémech napájených z baterií. Regulačním členem je totiž MOSFET s kanálem P. Obvody MAX15006A a MAX15007A mají pevné výstupní napětí 3,3 V, MAX15006B/MAX15007B pak 5 V. MAX15007 se liší od MAX15006 přítomností uvolňovacího pinu. Oba typy pracují se vstupním napětím v rozsahu 4 až 40 V, při teplotách -40 až +125 °C a jsou chráněny proti zkratu i tepelnému přetížení. Regulátory se vyrábějí v pouzdrech TDFN-6 a SO-8.



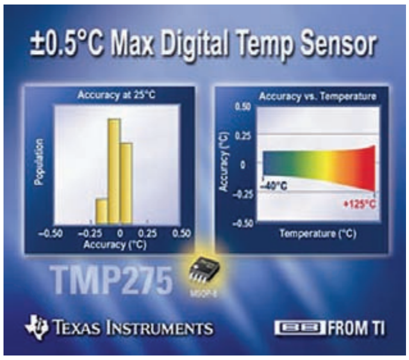
Senzory směru a rychlosti otáčení

Monolitický integrovaný obvod A3422xKA obsahuje v pouzdře SIP-5 dvě Hallovy sondy, převodníky signálu a logické obvody CMOS zapojené tak, že vedle informace o rychlosti otáčení blízkého rotujícího magnetu (SPEED) je k dispozici i logický signál o směru otáčení (DIRECTION). Obě na čipu fotolitograficky vytvořené Hallovy sondy mají přesně definovanou vzdálenost. Výhodou je vedle velké citlivosti a přesnosti i teplotní stabilita provedení v rozsahu -40 až +85 °C, případně -40 až +150 °C, umožňující použít senzor v inkrementálních senzorech i v náročných podmínkách automobilového provozu. K napájení je třeba napětí 4,5 až 18 V. Integrovaný obvod A3422xKA vyrábí firma **Allegro MicroSystems, Inc.** (*www.allegromicro.com*).



Přesný senzor teploty

Pro měření teploty v rozsahu +10 až +85 °C s maximální chybou ±0,5 °C, případně ±0,75 °C v rozsahu 0 až +100 °C v počítačích včetně přenosných, klimatizačních zařízeních, komunikačních přístrojích a měřicí technice obecně je určen nový senzor TMP275 od firmy **Texas Instruments** (*www.ti.com*). Výsledky měření jsou k dispozici na sériovém rozhraní I^{2}C/SMBus, přes které lze senzor rovněž programovat, např. nastavit rozlišení 9 až 12 bitů. Senzory TMP275 jsou zatím dodávány v pouzdře MSOP-8, později také SO-8. Mají 3 adresové vstupy, takže k dvouvodičové sběrnici lze připojit až 8 senzorů pro měření na více místech. Pro napájení je třeba zdroj 2,7 až 5,5 V, klidový odběr je 50 μA, v úsporném režimu jen 1 μA.



Větší kapacita při menším objemu

Především pro použití v kmitočtových měničích, ale i ve zdrojích pro průmyslovou, výpočetní a zábavní elektroniku vyvinula firma **EPCOS** (*www.epcos.com*) nové hliníkové elektrolytické kondenzátory v izolovaném pouzdru pro svislou montáž do desek s plošnými spoji typově označené B43540. Mají optimalizován ekvivalentní sériový odpor (ESR), vnitřní tepelný odpor a ve srovnání s předchozími typy o stejném objemu je o 20 % větší přípustný střídavý proud. Vyrábějí se pro jmenovitá napětí 200 až 400 V s kapacitou od 68 do 2200 μF. Provozní životnost kondenzátorů při teplotě 85 °C je 10000 hodin. Pouzdra mají průměr 25 až 35 mm a výšku 25 až 55 mm.

JH



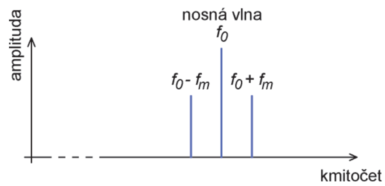
Základy radiotechniky a vf techniky

(Pokračování)

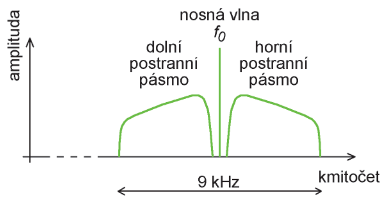
Spektrum vf signálu

Při modulaci se kromě nosné vlny ve vf signálu objeví další kmitočty, které úzce souvisí s modulačním signálem. Tyto modulací vzniklé kmitočty je třeba přenést až do přijímače, protože právě ony přenášejí požadovanou informaci, např. nf signál.

Na obr. 54 je spektrum amplitudově modulovaného vf signálu s kmitočtem nosné vlny f_0 a modulačním kmitočtem f_m. Ve spektru se objeví ještě signály s kmitočty rovnajícími se rozdílu a součtu uvedených frekvencí. Amplituda těchto signálů je 0 až 50 % amplitudy nosné vlny a je tím větší, čím větší je hloubka modulace.



Obr. 54. Spektrum AM signálu



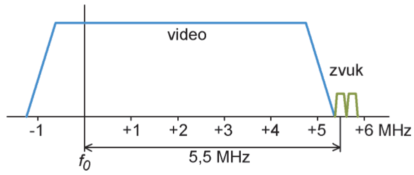
Obr. 55. Spektrum AM signálu, k modulaci použit nf signál

Hloubku modulace *m* v procentech vypočteme jako

$$m = \frac{U_m}{U_0} \cdot 100 \qquad [\%;\ V,\ V],$$

kde U_m je amplituda modulačního signálu a U_0 amplituda nosné vlny. Hloubka modulace může být v rozsahu 0 až 100 %.

Použijeme-li k modulaci nízkofrekvenční signál, vzniknou okolo nosné vlny dvě postranní pásma. Vysílače AM mají podle mezinárodně přijatých standardů přiděleno pásmo široké pouze 9 kHz, a proto nemohou být modulovány kmitočtem vyšším než 4,5 kHz. Toto omezení bylo zavedeno proto, aby se do pásma středních (případně dlouhých a krátkých vln) vešlo co nejvíce rozhlasových vysílačů. Nf signál je před modulací „ořezán“ ve velmi ostrých filtrech, aby tuto podmínku splnil. To je příčinou špatné kvality AM signálu, který je pak vhodný tak na přenos řeči. Paradoxně bývala kdysi kvalita AM vysílání mnohem lepší. Před zavedením ostrých filtrů v sedmdesátých letech minulého století byl modulační kmitočet omezován pozvolna a AM rozhlas přenášel kmitočty až do 10 až 12 kHz. Také zkreslení signálu bylo menší.



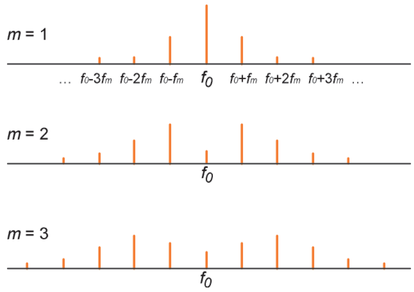
Obr. 56. Spektrum signálu TV vysílání

Veškerá informace o přenášeném modulačním signálu je v každém z postranních pásmem. Proto v některých případech můžeme spektrum vf signálu omezit. Typickým případem je např. přenos analogového TV vysílání. Dolní postranní pásmo je omezeno na asi 1,25 MHz. Spektrum vf signálu se zúží a do vyhrazeného kmitočtového pásma se vejde více televizních kanálů. Odstup jednotlivých kanálů bývá zpravidla 8 MHz.

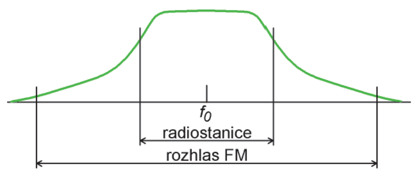
DSB (Dual Side Band) je druh AM modulace, ze které je odstraněna nosná vlna. Zbývají pak dvě postranní pásma zrcadlově rozložená okolo původní nosné vlny.

SSB (Single Side Band) je jedním z oblíbených druhů provozu mezi radioamatéry. Nosná vlna, která nepřenáší žádné informace, je odstraněna. Odstraněno je rovněž jedno z postranních pásem. To při stejném celkovém výkonu vysílače umožnilo zvětšit vysílaný výkon postranního pásma a zvětšit dosah. Nevýhodou je poměrně složitá modulace vf signálu na straně vysílače, na straně přijímače je třeba přijímaný signál směšovat se signálem místního oscilátoru, jehož kmitočet by měl být stejný jako kmitočet nevysílané nosné vlny.

U kmitočtové modulace je situace poněkud jiná. Modulujeme-li nosnou vlnu f_0 signálem s kmitočtem f_m, vzniká spektrum s velkým množstvím postranních kmitočtů, jejichž rozestup je právě f_m. Postranní kmitočty mohou mít i větší amplitudu, než má nosná vlna, obecně se však jejich amplituda zmenšuje tím více, čím je rozdíl od kmitočtu nosné vlny větší. Důležitými parametry kmitočtové modulace jsou kmitočtový zdvih a index modulace. Kmitočtový zdvih udává, v jakém rozsahu se mění kmitočet nosné vlny. U rozhlasového vysílání v pásmu VKV je kmitočtový zdvih ±75 kHz, u radiostanic jen několik kHz. Index modulace se zvětšuje s amplitudou modulačního signálu (a tím kmitočtovým zdvihem) a také s kmitočtem modulačního signálu. Index kmitočtové modulace *m* se vypočte podle vzorce



Obr. 57. Kmitočtové spektrum FM při různém indexu modulace



Obr. 58. Omezení vf spektra pro FM rozhlas a radiostanici (přenos řeči)

$$m = \frac{\Delta F}{f_m} \qquad [\text{-};\ Hz,\ Hz],$$

kde ΔF je kmitočtový zdvih a f_m je maximální modulační kmitočet. Index modulace může být menší nebo i větší než 1. Pokud je $m < 1$, jedná se o modulaci úzkopásmovou FM (kmitočtový zdvih je menší než modulační kmitočet), při $m > 1$ se modulace nazývá širokopásmová.

Použijeme-li k modulaci místo harmonického nf signál s různými kmitočty, přejde čárové spektrum ve spektrum spojité (obr. 58), podobně jako tomu bylo u AM.

Pro kvalitní přenos signálu je třeba přenést pokud možno všechny signály spektra. Omezíme-li spektrum, bude nf signál po demodulaci zkreslený tím více, čím bude spektrum užší. U radiostanic se používá úzkopásmová FM a přenáší se spektrum jen o málo širší, než je kmitočtový zdvih. Větší zkreslení zde nevadí, přenáší se pouze řeč. Výhodou je větší dosah vyplývající z úzkého přenášeného pásma. Naopak při přenosu signálů rozhlasového vysílání v pásmu FM je třeba zajistit co nejlepší kvalitu přenosu. Ve spektru jsou omezeny pouze nevýznamné složky s amplitudou pod 1 až 5 % amplitudy nosné. Širokopásmová modulace s kmitočtovým zdvihem 75 kHz pak potřebuje šířku pásma 200 až 240 kHz.

VH

(Pokračování příště)

Digitální technika a logické obvody

Základní vlastnosti obvodů CMOS

(Pokračování)

Příkon

Obvody CMOS mají ve srovnání s bipolárními obvody velmi malý příkon. U řady 4000 se udává příkon pouhých 10 nW na hradlo ve statickém režimu. U modernějších CMOS obvodů je statický příkon zpravidla větší a pohybuje se v řádu jednotek μW. V dynamickém režimu při překlápění hradla ovšem na krátký okamžik částečně vedou oba tranzistory, a proto se se zvyšujícím kmitočtem zvětšuje i příkon, který je při kmitočtech v řádu MHz srovnatelný s příkonem obvodů LSTTL. Pro zmenšení spotřeby je proto nutno zajistit, aby měly signály strmé hrany.

Napájecí napětí

Původní obvody CMOS řady 4000 a obvody 74C mají napájecí napětí 3 až 15 V (18 V). U ostatních obvodů CMOS obecně horní hranice napájecího napětí nepřekračuje 6 V. Konkrétní rozsahy napájecího napětí se mohou lišit i u obvodů stejné modifikace a pro daný typ je vhodné tyto údaje vyhledat v katalogových listech, které jsou dostupné na internetu. S ohledem na zmenšování spotřeby se postupně zmenšuje i napájecí napětí logických obvodů a v posledních deseti letech se již převážně používá 3,3 V logika.

Logický zisk

Protože jsou vstupní proudy obvodů CMOS velmi malé, lze teoreticky z jednoho výstupu budit velké množství vstupů. V praxi je však třeba si uvědomit, že s každým připojeným vstupem CMOS se zvětšuje i kapacita zátěže, čímž narůstá i zpoždění hradla. Pro účely možné zatížitelnosti výstupu se u řady 4000 obvykle udává logický zisk N = 50, popř. jeden vstup LSTTL. Novější obvody CMOS obvykle dovolují větší výstupní proudy. Tab. 66 uvádí orientační logický zisk vybraných obvodů CMOS při buzení vstupů LSTTL.

Tab. 66. Orientační logický zisk vybraných CMOS obvodů při buzení vstupů LSTTL

výstup	vstupy LS
4000	1
HC/HCU/HCT	10
AC/ACT	60
AHC/AHCT	20

Teplotní rozsah

Obvody CMOS mají oproti bipolárním IO větší rozsah pracovních teplot. CMOS ve standardním plastovém pouzdru pracují při -40 až +85 °C, zatímco u obdobných bipolárních obvodů je uváděn rozsah pracovních teplot pouze 0 až +70 °C. V případě keramického pouzdra je teplotní rozsah větší (-55 až +125 °C u obou technologií). Tyto obvody, které jsou označovány číselným kódem 54xxx (namísto 74xxx), však nejsou běžně k dostání.

Nezapojené vstupy

Zatímco u bipolárních obvodů TTL se nezapojený vstup chová, jako by byl připojen na úroveň H, u obvodů CMOS mají nezapojené vstupy nedefinovanou úroveň. Vzhledem k velkému vstupnímu odporu obvodů CMOS je nutné připojit všechny nepoužité vstupy na definovanou úroveň, aby se zamezilo případnému rušení a zvětšení odběru. Vstupy lze připojit ke GND nebo U_{CC} přímo, nebo přes rezistor 10 až 100 kΩ.

Citlivost na přepětí

Obvody CMOS jsou velmi citlivé na přepětí a statickou elektřinu. Řídicí elektroda tranzistoru MOSFET je totiž izolována od substrátu velmi tenkou vrstvou SiO_2, k jejímuž průrazu stačí díky značně velkému vstupnímu odporu nepatrná energie elektrostatického náboje. Všechny integrované obvody CMOS jsou proto na vstupech a případně i na výstupech vybaveny ochrannými obvody, které sestávají z diod a rezistorů. Tyto obvody mohou v některých případech ovlivnit funkci obvodu a též zmenšují vstupní odpor. Kromě toho nejsou schopny ochránit CMOS obvod stoprocentně, a proto se vyplatí dodržet několik základních zásad, které jsou shrnuty v následujícím odstavci.

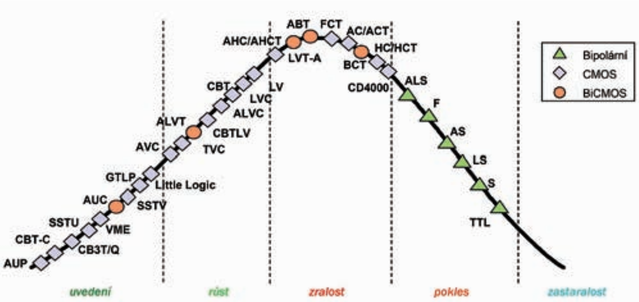
Zacházení s obvody CMOS

Elektrostatické napětí na člověku může dosahovat i desítek kilovoltů, a ačkoliv je energie takového náboje velice malá, při nevhodné manipulaci lze obvody CMOS snadno zničit. Riziko poškození CMOS obvodu lze však minimalizovat:

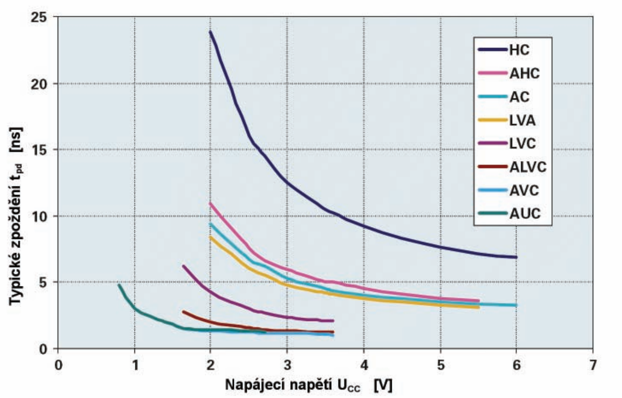
- Nedotýkejte se vývodů integrovaného obvodu, zejména jeho vstupů. Při manipulaci držte obvod za jeho pouzdro např. speciální pinzetou.
- Při přepravě a skladování by měly být vývody integrovaného obvodu vodivě spojeny. Nejjednodušší je obvod zabalit do alobalu nebo jej vložit do speciální vodivé podložky (např. uhlíkem napuštěný plast nebo podložka pokrytá alobalem).
- Na pracovišti nepoužívejte syntetické tkaniny, a pokud možno odstraňte nepotřebné předměty z plastických hmot. To se týká i oblečení (např. syntetického svetru), polstrování apod.
- Nepoužívejte transformátorovou páječku. V jejím hrotu vznikají zejména při zapínání a vypínání napěťové špičky, které dokáží obvod CMOS spolehlivě zničit. Nemáte-li jinou možnost, nezapínejte a nevypínejte páječku v blízkosti integrovaného obvodu.
- Integrované obvody CMOS pájejte do desky s plošnými spoji až na závěr. Nejprve připájejte vývody napájení a až potom ostatní vývody integrovaného obvodu. Je-li to možné, vyplatí se na integrované obvody použít objímky (patice), do kterých obvody umístíme až po zapájení všech ostatních součástek. Objímka vyřeší problémy s transformátorovou páječkou a pájením obecně a navíc umožní snadnou výměnu obvodu v případě jeho nefunkčnosti.

Vít Špringl

(Pokračování příště)



Obr. 149. Životní cyklus logických obvodů



Obr. 150. Závislost zpoždění na napájecím napětí (u obvodu 16245 při zátěži 500 Ω/30 pF)

JEDNODUCHÁ ZAPOJENÍ PRO VOLNÝ ČAS

Ďalšie prístroje na kontrolu svetiel automobilu

Vo viacerých číslach vášho časopisu boli uverejnené návody na zhotovenie prístrojov na kontrolu zapnutia svetiel automobilu, prípadne ich samočinné zapínanie, naposledy v PE 12/2006.

K uvedenému návodu mám jednu pripomienku, a to k samotnému pripojeniu prístroja. Autor popisuje paralelné pripojenie kontaktov relé ku spínaču tlmených a parkovacích svetiel. Zabudol ale, že v noci sa väčšinou jazdí pri diaľkových svetlách. Keď vodič prepne tlmené svetlá na diaľkové, pri popísanom zapojení ostanú svietiť aj tlmené svetlá, prípadne aj svetlá do hmly. Preto navrhujem zapojiť kontakty relé tlmených svetiel nie paralelne, ale do série, a prepínač svetiel pri opustení vozidla ponechať v polohe „TLMENÉ“.

Toľko k uvedenému článku, a teraz by som aj ja chcel prispet k rešeniu danej problematiky svojím popisom jednoduchého prístroja na kontrolu zapnutia, resp. vypnutia svetiel. Zariadenie je veľmi jednoduché a jeho zhotovenie zvládne aj začínajúci amatér.

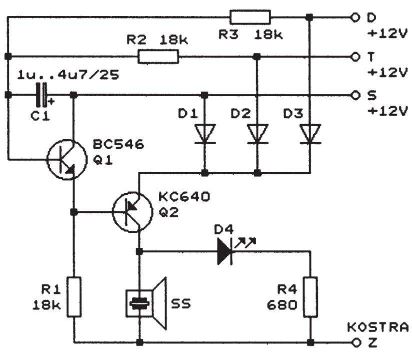
Zariadenie sa skladá z dvoch tranzistorov, štyroch diód, štyroch odporov, jedného kondenzátora a signalizačného prvku, v mojom prípade je to elektromechanická samobuditeľná sirénka typu KIB-28. Tu je možné použiť aj iný signalizačný prvok, v schéme je zakreslená aj LED s predradným odporom.

Funkcia prístroja je nasledovná: Po zapnutí zapaľovania sa rozozvučí s určitým oneskorením, podľa velikosti kapacity kondenzátora, sirénka. Po zapnutí tlmených, resp. diaľkových svetiel sirénka zmĺkne. Podobne po vypnutí zapaľovania sa pri zapnutých svetlách sirénka opäť rozozvučí až do vypnutia svetiel.

Činnosť je zrejmá pri pohľade na schému zapojenia (obr. 1). Do auta zariadenie pripojíme nasledovne: kontakt „D“ pripojíme na spínač diaľkových svetiel, kontakt „T“ na spínač tlmených svetiel, kontakt „S“ na spínaciu skrinku (na jej zapínací kontakt) a kontakt „Z“ na kostru auta.

Doštička s plošnými spojmi je na obr. 2.

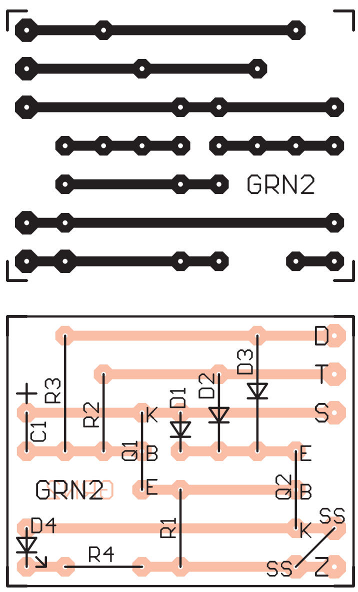
Použité súčiastky:
Q1 je tranzistor BC546,
Q2 je tranzistor KC640 alebo KF517,
D1 až D3 sú diódy 1N4148,
R1 až R3 sú odpory 18 kΩ/0,25 W,
R4 je odpor 680 W/0,25 W,
C1 je elektrolytický kondenzátor 1 až 4,7 µF/25 V,
D4 je LED vysokosvietivá, môže byť aj blikajúca, farba podľa vkusu,
SS je samovybuditeľná sirénka - viď text.



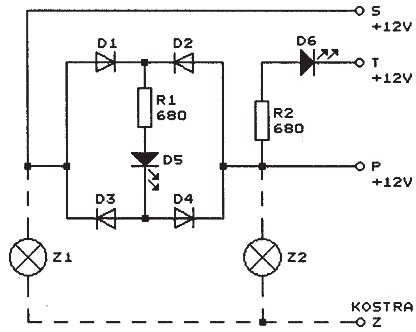
Obr. 1. Jednoduchý prístroj na kontrolu zapnutia, resp. vypnutia svetiel automobilu

Pre tých motoristov, ktorí si na zhotovenie tohoto prístroja netrúfnu, mám ešte jednoduchšie zapojenie (obr. 3), kde sa na signalizáciu dá použiť vysokosvietivá LED blikajúca, alebo „piezobuzzer“.

Použité súčiastky:
D1 až D4 sú diódy 1N4148,
R1, R2 sú odpory 680 Ω/0,25 W,
D5 je LED vysokosvietivá, blikajúca, červená,
D6 je LED vysokosvietivá, modrá,



Obr. 2. Doštička s plošnými spojmi jednoduchého prístroja na kontrolu svetiel automobilu (mer.: 1 : 1, rozmery 45,7 x 35,6 mm)



Obr. 3. Ešte jednoduchšie zapojenie prístroja na kontrolu svetiel automobilu

Z1, Z2 sú žiarovky na prístrojovej doske auta.

Žiarovka Z1 je súčasťou signalizácie zapnutia zapaľovania (tlaku oleja, dobíjania apod.), ktorá po naštartovaní zhasne a jeden pól má ukostrený, Z2 je kontrolka zapnutých svetiel na prístrojovej doske.

K činnosti: je potrebné uviesť len funkciu obvodu R2, D6, ktorý má za úlohu signalizovať nerozsvietené tlmené svetlá, nakoľko kontakt „P“ je pripojený na „parkovačky“. Ostatné kontakty ako v predošlom zapojení.

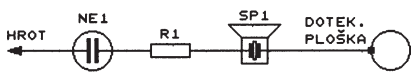
Doštičku s plošnými spojmi neuvádzam, ľahko si ju navrhne a zhotoví každý záujemca sám, tak isto aj krabičku na tento, ako aj predchádzajúci prístroj.

Pavel Grendel

Akustická fázovka

Každý jistě zná doutnavkovou fázovku, kterou při instalaci elektrické sítě zjišťujeme, který vodič je fázový. Tuto zkoušečku je podle obr. 4 možné doplnit piezoměničem, takže fázovka poskytuje i akustickou indikaci přítomnosti fázového napětí.

Pokud bychom do piezoměniče SP1 přiváděli sinusové napětí o síťovém kmitočtu 50 Hz, nic bychom neslyšeli. Do cesty signálu je však zařazena doutnavka NE1, která v každé půlperiodě síťového napětí zapaluje a vytváří tak impulsy proudu se strmý-



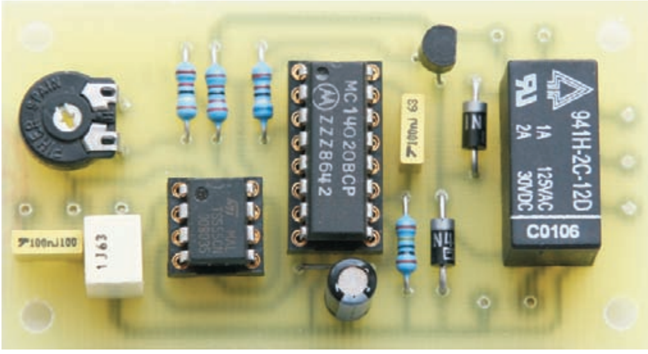
Obr. 4. Akustická fázovka. NE1 je malá doutnavka se zápalným napětím asi 70 V, může být z původní fázovky; R1 metalizovaný rezistor se zatížitelností alespoň 0,6 W s odporem 0,1 až 1 MΩ (musí snést síťové napětí); SP1 je malý elektroakustický piezoměnič, např. z hodinek

mi hranami. Tím vznikají vyšší harmonické síťového kmitočtu, které SP1 zřetelně reprodukuje.

Konstrukční řešení fázovky ponechávám na čtenáři.

Pozor! Fázovka je galvanicky spojená se sítí, a proto je nutné při její konstrukci i používání dbát zvýšené opatrnosti a dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy pro práci se síťovým napětím!

Patrik Tkoč



Obr. 5. Časovač 1 až 10 min nebo 10 až 100 min

Časovač 1 až 10 min nebo 10 až 100 min

Časovače s intervalem do několika minut je nejjednodušší konstruovat na principu monostabilního klopného obvodu (MKO) s časovacím článkem *RC* - viz příspěvek „Časovač 6 až 60 s a 1 až 10 min", který byl uveřejněn v této rubrice v PE 4/2007.

V uvedeném časovači je pro interval 10 min použit článek *RC* s rezistorem o odporu 550 kΩ a hliníkovým elektrolytickým kondenzátorem o kapacitě 1000 µF. Pokud bychom však chtěli dosáhnout intervalu podstatně delšího, např. 100 min, museli bychom v článku *RC* zvětšit odpor nebo kapacitu 10x. V takovém případě by však byl nabíjecí proud elektrolytického kondenzátoru srovnatelný s jeho svodovým proudem (zvláště při vyšší teplotě), a tak by napětí na kondenzátoru ani nemuselo dosáhnout velikosti potřebné k překlopení MKO. Odměřovaný časový interval by byl nestabilní a funkce nespolehlivá.

U časovačů s MKO je též při delších časových intervalech obtížné nastavit požadovanou délku intervalu, protože je nutné ji nastavovat zkusmo, a to zabere mnoho času.

Aby byly u nyní popisovaného časovače do 100 min zmíněné problémy vyloučeny, nepracuje na principu MKO, ale pracuje na principu akumulace period taktovacího signálu binárním čítačem. Tento princip lze popsat takto:

Při nastartování časovače se vynuluje binární čítač a spustí astabilní multivibrátor, který generuje taktovací signál s periodou T_{CLK}, řekněme, 0,5 s. Čítač s *N* stupni, pro náš příklad počítejme např. *N* = 14, se postupně plní, a když na jeho vstup přijde $k = 2^{(N-1)} = 2^{(14-1)} = 8192$ period taktovacího signálu, nastaví se výstup *N*-tého stupně čítače do úrovně „log. 1". Na základě toho se zastaví multivibrátor a ukončí se interval časovače.

Časovač tedy odměří interval T_T, který je dán vztahem:

$$T_T = T_{CLK} \cdot k = T_{CLK} \cdot 2^{(N-1)} =$$

$$= 0{,}5 \cdot 8192 = 4096 \text{ s} = 68{,}27 \text{ min.}$$

Tento interval je definován zcela přesně, protože čítač funguje exaktně a pro generování taktovacího signálu s periodou 0,5 s může být v multivibrátoru použit stabilní fóliový časovací kondenzátor o kapacitě 1 µF se zanedbatelným svodem.

Z uvedeného vztahu pro výpočet intervalu časovače je též zřejmé, že změnou počtu *N* stupňů čítače je možné nastavit libovolnou délku tohoto intervalu.

Výhodou použitého principu je i to, že požadovanou délku intervalu časovače lze snadno nastavit. Z intervalu dělením číslem $2^{(N-1)}$ vypočteme potřebnou periodu taktovacího signálu, kterou pak přesně nastavíme pomocí osciloskopu nebo univerzálního čítače.

Aby se ověřila funkce popisovaného časovače, byl jeho vzorek postaven na desce s plošnými spoji a vyzkoušen. Fotografie desky se součástkami je na obr. 5.

Popis funkce

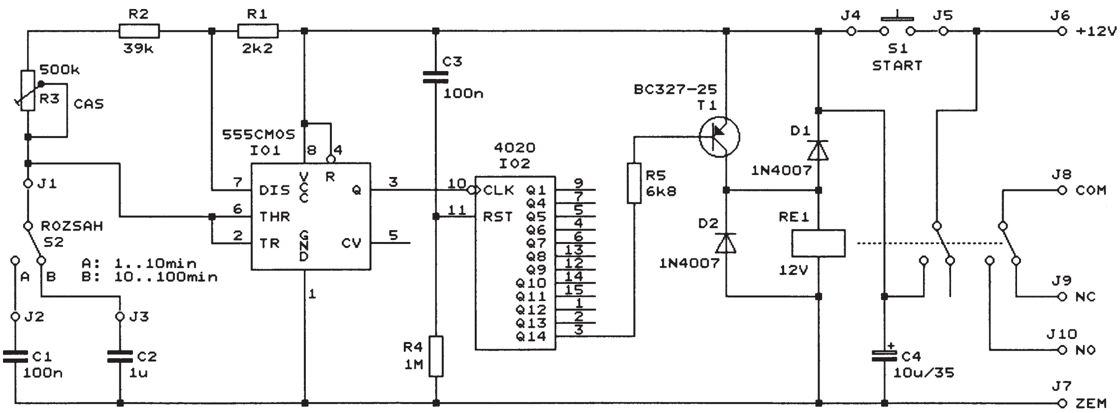
Schéma časovače je na obr. 6. Časovač pracuje na principu akumulace period taktovacího signálu binárním čítačem, jak již bylo uvedeno v úvodní části tohoto příspěvku.

Obvod CMOS 555 (IO1) je zapojen jako astabilní multivibrátor a generuje taktovací signál. Periodu jeho kmitů T_{CLK} lze ovládat trimrem R3 v závislosti na poloze přepínače S2 v rozmezí 5,8 až 81 ms (při zařazeném C1) nebo 60 až 820 ms (při zařazeném C2).

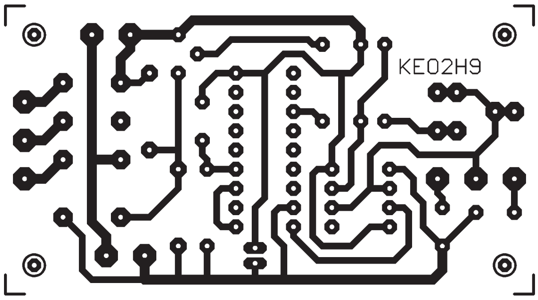
Taktovací signál je veden do čtrnáctistupňového binárního čítače 4020 (IO2). K výstupu Q14 čtrnáctého stupně čítače (k vývodu *3* IO2) je přes spínací tranzistor T1 připojeno relé RE1. Tranzistor T1 je zapojen tak, aby relé bylo aktivní při úrovni „log. 0" na výstupu Q14 čítače.

Relé RE1 má dva přepínací kontakty. Jeden kontakt, tzv. napájecí, je připojen paralelně ke startovacímu tlačítku S1, druhý kontakt je určen pro ovládání vnějšího zařízení a je připojen na vývody J8 až J10.

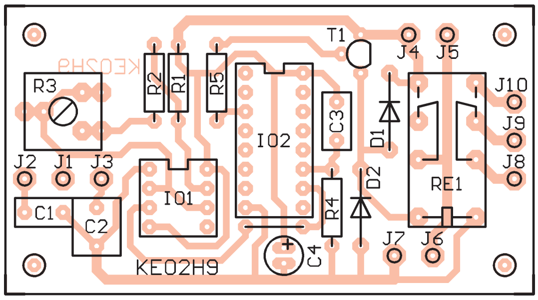
Interval časovače se spouští stisknutím tlačítka S1 (START). Po stisknutí tlačítka se článkem C3, R4 vynuluje čítač IO2 a rozběhne se multivibrátor s IO1. Při vynulování čítače přitáhne kotva relé RE1. Sepne napájecí kontakt relé, takže časovač zůstane napájen i po uvolnění tlačítka S1. Po načítání 8192 period taktovacího signálu z multivibrátoru přejde výstup Q14 čítače do vysoké úrovně („log. 1") a kotva relé odpadne. Tím je ukončen interval časovače, napájecí kontakt relé vypne a obvody časo-



Obr. 6. Časovač 1 až 10 min nebo 10 až 100 min



Obr. 7. Obrazec plošných spojů časovače (měř.: 1 : 1, rozměry 69,9 x 38,1 mm)



Obr. 8. Rozmístění součástek na desce časovače

vače přestanou být napájeny. Novým stisknutím tlačítka S1 můžeme spustit další interval časovače.

Interval časovače můžeme ukončit kdykoliv během jeho průběhu vypínacím tlačítkem STOP, které zapojíme mezi napájecí zdroj a napájecí vývod J6 časovače. Stisknutím tlačítka STOP přerušíme napájení časovače, kotva relé odpadne a intarval se ukončí.

Časovač je napájen stabilizovaným napětím 12 V ze síťového zdroje. Napájecí proud v aktivním stavu je asi 17 mA, v klidovém stavu je napájecí proud nulový.

Konstrukce a oživení

Časovač je zkonstruován z vývodových součástek na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 7, rozmístění součástek je na obr. 8.

Osazení desky součástkami je zcela obvyklé. Oba IO jsou vloženy do objímek, aby je bylo možné později použít i do jiných konstrukcí. Nezapomeneme na jednu drátovou propojku, kterou zhotovíme z odstřiženého vývodu rezistoru

Vzhledem ke své jednoduchosti a nezáludnosti pracuje časovač při pečlivém osazení desky součástkami na první zapojení.

Realizovaný vzorek přístroje byl proměřen, naměřené hodnoty jsou uvedeny v předchozím textu.

Pokud chceme interval časovače často ovládat, použijeme jako S2 páčkový přepínač a místo trimru R3 použijeme potenciometr, který umístíme mimo desku. Pokud nám postačí nastavit interval jednou provždy, ponecháme trimr R3 a přepínač S2 nahradíme drátovou propojkou, kterou vybereme kondenzátor C1 nebo C2 (nevyužitý kondenzátor neosadíme).

Interval časovače snadno nastavíme pomocí osciloskopu nebo univerzálního čítače postupem, který je popsán v úvodní části tohoto příspěvku.

Znamená to, že přepínačem S2 a trimrem R3 nastavíme s použitím uvedených měřicích přístrojů takovou periodu taktovacího signálu T_{CLK}, která je 8192x kratší než požadovaný interval časovače.

Interval však můžeme nastavit i pomocí vteřinové ručičky hodinek a LED (typu 2 mA), kterou přes předřadný rezistor o odporu 4,7 kΩ připojíme mezi ZEM a výstup některého nižšího stupně čítače. Musíme zvolit takový stupeň, na kterém je perioda taktovacího signálu T_{CLK} prodloužena na asi 30 s, aby odměření prodloužené periody hodinkami bylo dostatečně přesné a přitom nebylo příliš dlouhé.

Když chceme například nastavit T_{CLK} = 0,1 s, připojíme LED na výstup Q6 IO2, na kterém je perioda T_{CLK} prodloužena 2^6x = 64x, tj. na 32 s. Periodu signálu na výstupu Q6 měříme hodinkami od okamžiku jednoho rozsvícení LED do okamžiku druhého rozsvícení LED. Trimrem R3 pak metodou pokusu a omylu nastavíme tuto periodu tak, aby byla co nejpřesněji 32 s.

Maximální délku intervalu můžeme snadno prodloužit tím, že zvětšíme kapacitu kondenzátoru C2. Použijeme-li např. jako C2 elektrolytický kondenzátor (nejlépe tantalový) o kapacitě 10 µF/25 V, prodlouží se délka intervalu až na 1000 min. C2 by neměl mít větší kapacitu než asi 100 µF, dalšího prodloužení intervalu je vhodné dosáhnout zvětšením počtu stupňů čítače (přidáním dalšího obvodu 4020).

Seznam součástek

R1	2,2 kΩ/0,6 W/1 %, metal.	
R2	39 kΩ/0,6 W/1 %, metal.	
R3	500 kΩ, trimr 10 mm, ležatý (viz text)	
R4	1 MΩ/0,6 W/1 %, metal.	
R5	6,8 kΩ/0,6 W/1 %, metal.	
C1	100 nF/J/63 V, fóliový	
C2	1 µF/J/63 V, fóliový	
C3	100 nF/J/63 V, fóliový	
C4	10 µF/35 V, radiální	
D1, D2	1N4007	
T1	BC327-25	
IO1	CMOS 555 (DIP 8)	
IO2	4020 (DIL 16)	
objímka precizní DIP 8		1 kus
objímka precizní DIP 16		1 kus
RE1	RELEM4-12H, relé 12 V se dvěma přepínacími kontakty	
S1	tlačítko spínací	
S2	viz text	
deska s plošnými spoji č. KE02H9		

Electronics Now, červenec 1994

Vážení čtenáři,

zasílejte nám jednoduchá vtipná zapojení, která však musí být ověřená a funkční a nesmí obsahovat nedostupné součástky. Dobrých a krátkých článků je stálý nedostatek.

Redakce

Univerzální digitální předzesilovač TLE-3

Ivo Strašil

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



Článek popisuje konstrukci ekvalizéru, kompresoru dynamiky a přepínače/směšovače vstupů pro domácí hifi nebo poloprofesionální použití. Vysoké kvality a flexibility zařízení je dosaženo použitím plně digitálního zpracování zvuku. Přístroj má jako jeden ze vstupů vestavěné digitální USB zvukové rozhraní.

Technické parametry

Napájení: 230 V, 12 W (3 W stand-by).
Vstupy: 1 USB digitální rozhraní, 3 linkové nesymetrické, 1 linkový přepínatelný symetrický/nesymetrický.
Výstupy: 2 + 2 stereofonní nebo 4 dvojité monofonní.
Odstup THD+N: -94 dB min.
Vnější rozměry: 254 x 178 x 76 mm.

Koncepce

Zařízení (viz blokové schéma na obr. 1) je koncipováno jako stereofonní se čtyřmi analogovými vstupy (z nich je jeden možné přepnout do symetrického režimu), jedním USB digitálním vstupem a čtyřmi stereofonními výstupy.

Deska audioprocesoru zpracovává veškerý zvuk: signály z analogových vstupů se převádějí trojicí převodníků A/D na digitální data v nekomprimovaném formátu I²S se vzorkovací frekvencí 96 kHz a rozlišením 24 bitů. Datový tok z integrovaného obvodu USB rozhraní (44,1 kHz, 16 bitů) se převádí do stejného formátu a všechna vstupní data poté vstupují do dvojice integrovaných audioprocesorů DSP, které spolu zpracovávají až šest monofonních kanálů současně. Zpracovaná zvuková data jsou poté převodníkem D/A převedena na výstupní analogový signál.

Deska řízení obsahuje mikrokontrolér ATMega64, který ovládá audioprocesory přes sběrnici I²C a umožňuje nastavení parametrů přístroje pomocí ovládacích prvků (umístěných na DPS předního panelu) a grafického displeje LCD.

Deska zdroje zásobuje obvody přístroje odděleným napájením 5 V (digitální část) a 8 V (analogová část).

Popis formátu I²S

Pro přenos zvukových dat mezi integrovanými obvody je použita standardní sběrnice I²S. Vždy se přenášejí dva kanály (tj. jeden stereofonní signál), sběrnice má jeden datový vodič a dva vodiče s hodinovými frekvencemi, které bývají společné pro více signálů.

I²S je synchronní sériový formát (viz obr. 2). Logická úroveň na vodiči LRCLK (left/right clock) určuje, zda se přenášejí data levého nebo pravého kanálu. Sériová data, určující hodnotu signálu, se odesílají od nejvyššího po nejnižší bit synchronně s hodinovým signálem BCLK (bit clock; někdy se značí SCLK - system clock). Přenos začíná jednu periodu BCLK po změně úrovně signálu LRCLK.

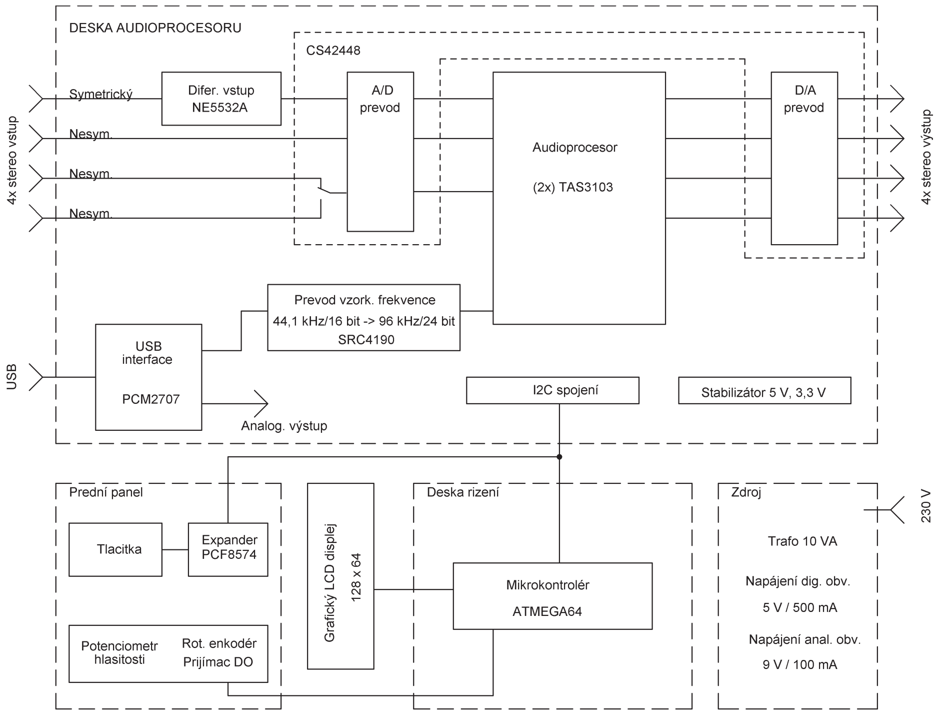
Celý systém ještě bývá taktován „hlavním“ hodinovým signálem MCLK (master clock). Všechny hodinové signály musí být navzájem synchronní v určitých poměrech - toho se dosahuje použitím jednoho oscilátoru a odvozením signálů MCLK, BCLK a LRCLK pomocí binárních děliček. Například u popisovaného přístroje je frekvence krystalového oscilátoru 12,288 MHz (a současně frekvence hlavních hodin MCLK), z ní se dělením dvěma získá frekvence BCLK 6,144 MHz a dalším dělením 64 získáme frekvenci 96 kHz shodnou s požadovanou vzorkovací frekvencí pro vodič LRCLK (tj. přenáší se 2x 32 bitů dat během jedné periody LRCLK, z toho využíváme jen 2x 24 bitů).

Použité integrované obvody

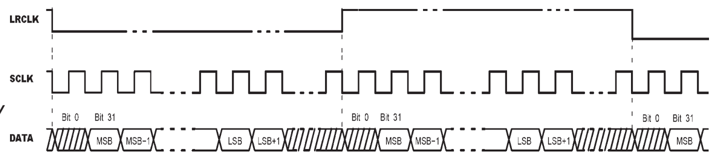
Vzhledem k faktu, že popisovaná konstrukce používá několik zajímavých integrovaných obvodů, které nejsou v ČR příliš rozšířeny, ve stručnosti hlavní z nich popíši.

CS42448 - kodek

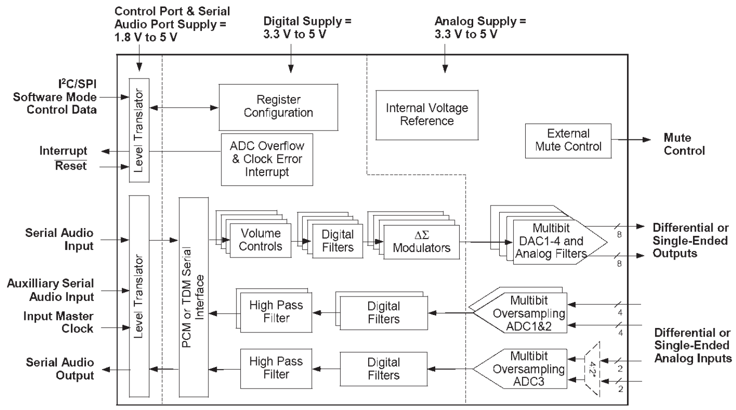
Obvod firmy Cirrus Logic (obr. 3) obsahuje šest převodníků A/D a osm převodníků D/A s rozlišením 24 bitů, maximální vzorkovací frekvencí 192 kHz a celkovým odstupem THD+N -95 dB. Převodníky A/D mohou mít symetrický nebo nesymetrický vstup; jeden z převodníků A/D je v nesymetrickém režimu doplněn přepínačem dvou stereofonních vstupů. Převodníky D/A jsou vybaveny regulací hlasitosti a plynulým náběhem výstupního napětí po zapnutí napájení, který zajišťuje zapnutí bez lupanců v reproduktorech. Všechny



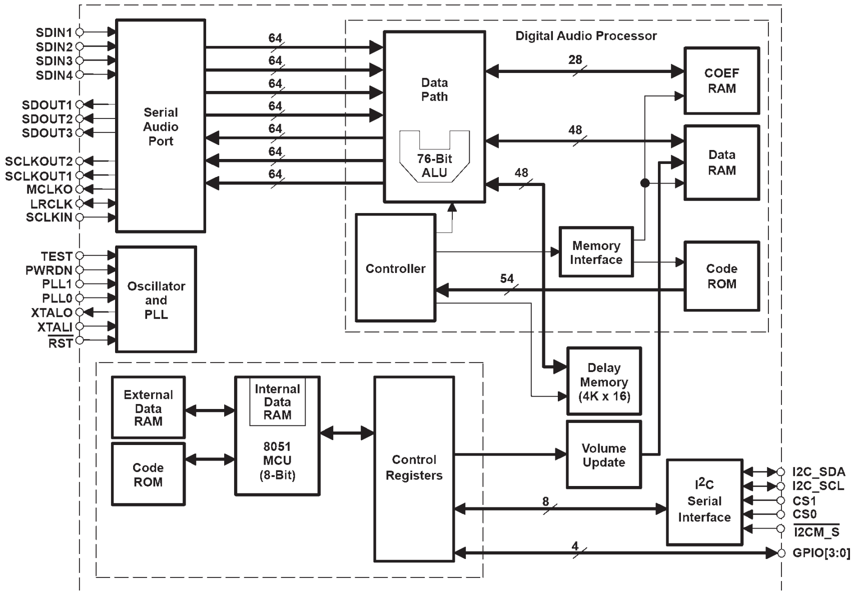
Obr. 1. Blokové schéma



Obr. 2. Průběhy na sběrnici I²S



Obr. 3. Blokové schéma obvodu CS42448



Obr. 4. Blokové schéma obvodu TAS3103

převodníky mají integrované antialiasing filtry. IO se dodává v pouzdře LQFP 64.

PCM2707 - USB rozhraní

Speciální obvod firmy Texas Instruments tvoří kompletní jednočipovou USB zvukovou kartu s analogovým sluchátkovým a digitálním I^{2}S výstupem, pracující s rozlišením 16 bitů a vzorkovací frekvencí 32, 44,1 nebo 48 kHz. Řídicím rozhraním obvodu je možné simulovat funkce multimediální klávesnice. Obvod se vyrábí v pouzdře TQFP32.

SRC4190 - převodník vzorkovací frekvence

Aby bylo možné spojit výstup obvodu PCM2707 se vstupy audioprocesoru TAS3103, pracujícího s vyšší vzorkovací frekvencí, je použit převodník vzorkovací frekvence. Tento obvod převádí data mezi vzájemně nesynchronizovanými digitálními zvukovými rozhraními s libovolnými vzorkovacími frekvencemi bez znatelné ztráty kvality (THD+N -125 dB při dynamickém rozsahu 128 dB). Obvod je dodáván v pouzdře SSOP 28.

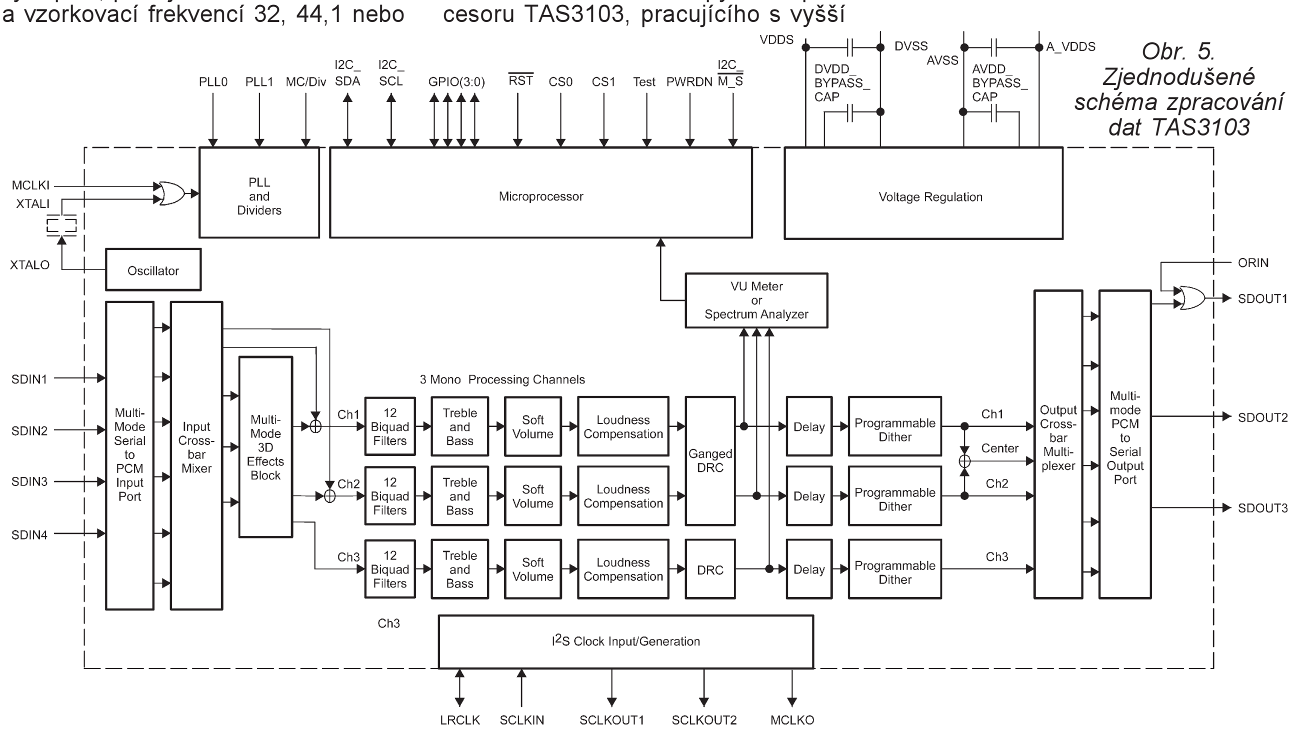
TAS3103 - audioprocesor

Audioprocesor slouží k vlastnímu zpracování digitálních zvukových dat. Jádrem obvodu (viz blokové schéma na obr. 4) je DSP procesor, který zpracovává data ze čtyř stereofonních digitálních vstupů SDIN1-4. Výstupní zvuková data jsou přístupná na třech stereofonních výstupech SDOUT1-3.

Parametry obvodu jsou řízeny po sběrnici I^{2}C, tj. vodiči SDA a SCL. Funkci rozhraní sběrnice I^{2}C zajišťuje vnitřní mikrokontrolér obvodu, odvozený z řady x51. Jak DSP, tak i vnitřní mikrokontrolér jsou naprogramovány již výrobcem obvodu, firmou Texas Instruments.

Součástí obvodu je i oscilátor, fázový závěs (PLL) a děličky pro vytvoření příslušných taktovacích frekvencí na vodičích MCLK, LRCLK a SCLK. Násobička kmitočtu také vytváří z frekvence na vodiči MCLK takt 135 MHz pro DSP jádro obvodu.

Schéma zpracování zvuku v obvodu je na obr. 5. Všechny vstupní kanály vstupují do směšovače s 3D efekty (delay, reverb, čtyřpásmový ekvalizér). Z výstupu směšovače se odebírají tři monofonní signály, které jsou zpracovány ve dvanáctipásmovém ekvalizéru, složeném z volně konfigurovatelných filtrů IIR 2. řádu (tyto filtry jsou obvykle označované termínem *biquad*). Dále následují korekce výšek a hloubek, ovládání hlasitosti, fyziologické kompenzace hlasitosti (loudness), procesor dynamiky



Obr. 5. Zjednodušené schéma zpracování dat TAS3103

(tj. expander nebo kompresor - na schématu *DRC*) a zpožďovací linka.

Tuto trojici monofonních kanálů poté můžeme dalším směšovačem libovolně připojit ke třem stereofonním výstupům.

Na výstup SDOUT3 je také možné přímo přivést nezpracovaný signál ze vstupu SDIN4 (cesta není na blokovém schématu značena).

Výstup SDOUT1 je vybaven hradlem OR, které umožňuje použít více obvodů TAS3103 při zpracování dat pro tento výstup (jeden obvod zpracuje např. pravý kanál, druhý obvod levý).

Obvod dále obsahuje deset filtrů a detektor RMS pro realizaci VU-metru nebo případně spektrálního analyzátoru.

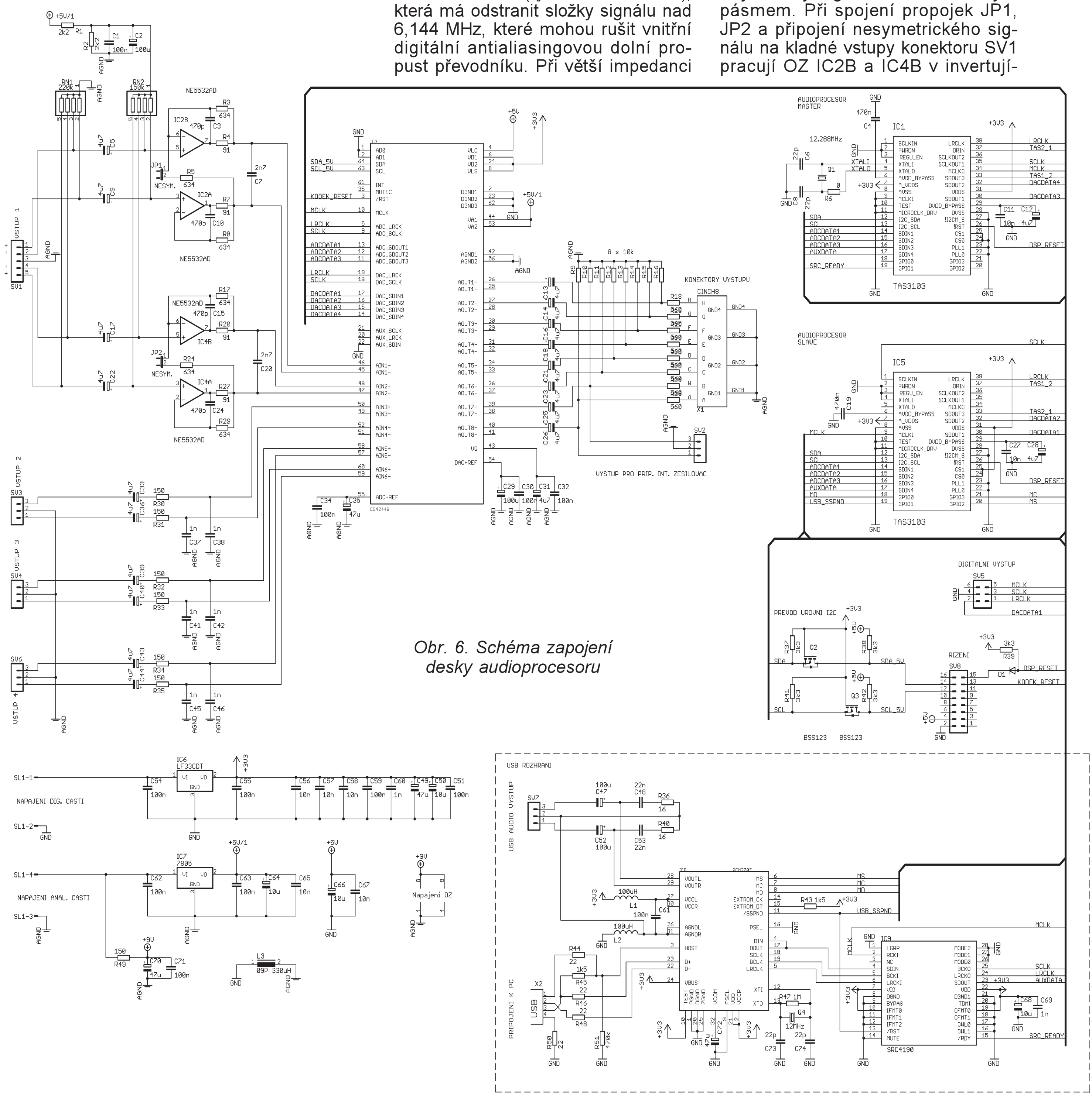
Popis zapojení

Deska audioprocesoru

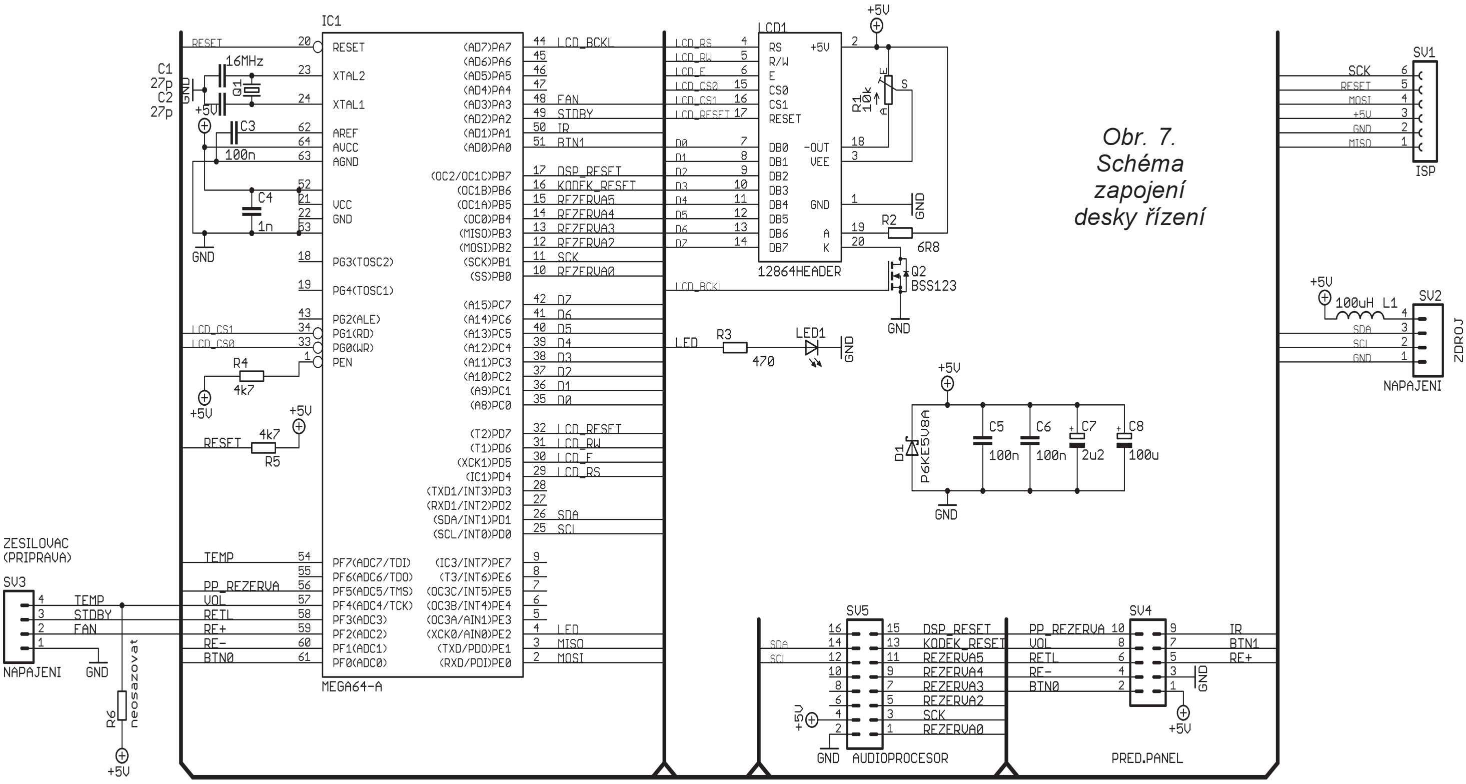
Vstupní signály o linkové úrovni vstupují na desku audioprocesoru (viz schéma na obr. 6) z konektorů Cinch (vstupy *2 - 4*) a Jack 6,3 mm (symetrický vstup *1*), umístěných na zadním panelu, přes konektorové lišty SV1, SV3, SV4 a SV6.

Jednodušší řešení mají vstupy *2 - 4*, které jsou připojeny přímo k převodníku A/D, nastavenému do nesymetrického režimu vstupu, přes tantalové kondenzátory 4,7 μF, které filtrují stejnosměrnou složku signálu. Na schématu je také zakreslena výrobcem IC4 doporučená dolní propust *RC* 150 Ω/1 nF (f_0 = 105 kHz/-3 dB), která má odstranit složky signálu nad 6,144 MHz, které mohou rušit vnitřní digitální antialiasingovou dolní propust převodníku. Při větší impedanci zdroje signálu (stovky Ω) se však mezní kmitočet této dolní propusti posune až do akustického pásma, proto jsem kondenzátory této propusti (C37 a další) vůbec neosazoval bez měřitelného vlivu na kvalitu převodu. Je možné osadit i menší kondenzátor (100 pF) s tím, že se útlum propusti na frekvenci 6,144 MHz pochopitelně zmenší, ale bude možné připojovat zdroje signálu s větší výstupní impedancí.

Vstup *1* je řešen jako symetrický podle doporučení v katalogovém listu obvodu převodníku A/D a D/A CS42448 (IC3). Vstup převodníku A/D *1* je nastaven jako symetrický a operační zesilovače IC2 a IC4 (NE5532A) oddělují vstupní signál a současně filtrují složky signálu nad akustickým pásmem. Při spojení propojek JP1, JP2 a připojení nesymetrického signálu na kladné vstupy konektoru SV1 pracují OZ IC2B a IC4B v invertují-



Obr. 6. Schéma zapojení desky audioprocesoru



Obr. 7. Schéma zapojení desky řízení

cím zapojení se zesílením -1 a umožňují tak při připojení nesymetrického signálu plné vybuzení převodníku. V tomto zapojení má podle údajů výrobce IC3 poněkud lepší odstup THD + N (-98 dB) než při přímém připojení vstupů na převodník v nesymetrickém režimu (-95 dB).

Výstupy převodníků D/A IC3 jsou po oddělení stejnosměrné složky vyvedeny na osminásobný konektor Cinch X1. Rezistory 560 Ω v signálových vodičích slouží jako ochrana IC3 při zkratu na výstupu. Před těmito rezistory je připojen třívývodový konektor SV2 pro případné připojení koncového zesilovače, pokud by byl vestavěn v jedné skříňce společně s deskou audioprocesoru.

Konektor USB je připojen přes oddělovací rezistory k obvodu USB zvukové karty PCM2707 (IC8). Rezistor R50 částečně odděluje zem počítače od země přístroje, aby se minimalizovalo vnesené rušení. Obvod je napájen ze zdroje zařízení, napájení z počítače se využívá jen pro detekci připojení konektoru vývodem HOST IC8.

Převodník D/A integrovaný v IC8 slouží jako sluchátkový zesilovač, případně linkový výstup USB zvukové karty. Jeho výstup je vyveden na konektoru SV7. Napájení analogové části IC8, která je jako jediná analogová část napájena napětím 3,3 V, je odvozeno z napájení digitálních obvodů přístroje a odrušeno tlumivkami L1 a L2. Zem konektoru SV7 tedy není shodná se zemí ostatních signálových konektorů, při jejich propojení se může mírně zhoršit odstup s/š.

Po připojení USB konektoru k počítači a sestavení spojení mezi PC a IC8 přejde vodič USB_SSPND do log. 1, čímž vyvede převodník vzorkovací frekvence IC9 ze stavu „reset“. IC9 se během několika milisekund inicializuje a na jeho výstupu AUXDATA se objeví převzorkovaná zvuková data se vzorkovací frekvencí 96 kHz, taktovaná signály SCLK a LRCLK.

Přesto, že vlastní přenos zvuku z počítače probíhá s rozlišením jen 16 bitů a vzorkováním pouze 44,1 nebo 48 kHz, není to na úkor kvality při používání PC k přehrávání běžných CD a MP3, neboť běžné CD (nikoliv nové SACD) a MP3 nemají lepší parametry - jejich vzorkovací frekvence je jen 44,1 kHz a rozlišení 16 bitů. Při nastavení maximální hlasitosti v přehrávači na PC tedy získáváme zvuková data v přesně stejné kvalitě, v jaké jsou na nosiči. Výhody vyššího rozlišení a vzorkovací frekvence 96 kHz přístroje tedy při použití USB rozhraní využijeme až po průchodu signálu obvodem IC9, který již vrací převzorkovaná data s dopočítaným rozlišením do 24 bitů. To umožňuje další zpracování s minimálními zaokrouhlovacími chybami a kvantizačním šumem na úrovni -144 dB oproti -96 dB při přenosu 16bitového signálu. Vnitřní zpracování dat v obvodu TAS3103 probíhá dokonce se šířkou slova 48 bitů, což dovoluje značnou vnitřní přebuditelnost obvodu bez limitace.

Jádro desky tvoří dva audioprocesory TAS3103, označené jako *master* (IC1) a *slave* (IC5).

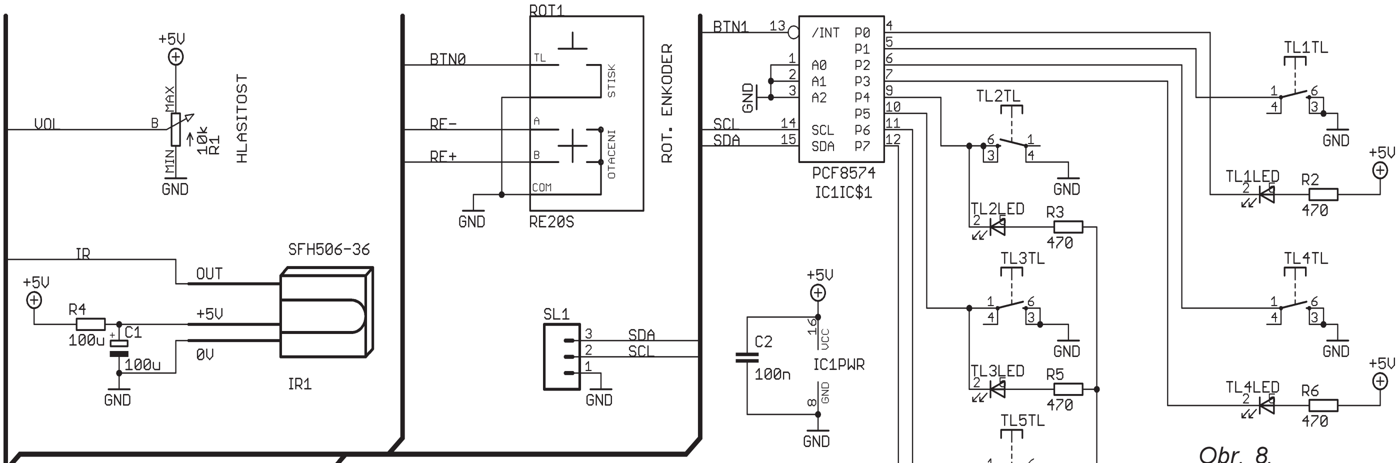
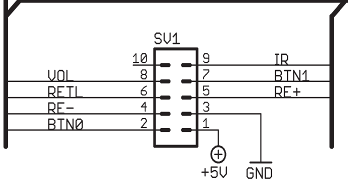
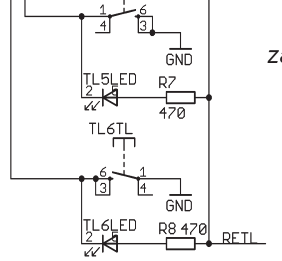
Obvod IC1 má připojen krystal a generuje hodinové signály MCLK, SCLK (BCLK) a LRCLK pro celou desku. Obvod IC5 je taktován z IC1 vodičem MCLK.

K oběma audioprocesorům jsou připojeny všechny vstupní signály (tj. vodiče ADCDATA1 - 3 od převodníku A/D a AUXDATA od USB rozhraní). IC1 řídí stereofonní převodníky D/A 3 a 4 obvodu IC3 (tj. jeho výstupy AOUT5 - 8), IC5 řídí zbývající dvojici. Navíc jsou obvody navzájem spojeny vodiči TAS1_2 a TAS2_1 do vstupů hradel OR výstupu SDOUT1 (viz blokové schéma obvodu na obr. 5), takže obvod IC1 může řídit navíc i převodník č. 1 a obvod IC5 převodník č. 3, případně jen jejich levý nebo pravý kanál.

Volně konfigurovatelné vstupy a výstupy (GPIO0 - 3) audioprocesoru IC5 jsou použity pro ovládání obvodu USB rozhraní; na vstup GPIO1 obvodu IC1 je připojen signál SRC_READY, který informuje o správné funkci převodníku vzorkovací frekvence IC9 (zejména o přítomnosti korektního vstupního signálu).

Výstupní digitální signál DACDATA1 je spolu s nezbytnými taktovacími signály vyveden na konektor SV5, který slouží pro měření a případné připojení koncového zesilovače třídy D s digitálními vstupy. Vhodné IO pro jeho případnou realizaci jsou např. budič TAS5508 ve spojení s koncovým stupněm TAS5142 od Texas Instruments. Digitální výstup na konektoru SV5 je také možné příslušným obvodem (např. DIT4096) konvertovat na standardní S/PDIF digitální výstup.

Obvody IC1, IC3 a IC5 jsou spojeny sběrnicí I^2C s deskou řízení. Protože obvody TAS3103 používají napájení a signálové úrovně 3,3 V, ale řídicí rozhraní IC3 a mikrokontrolér na desce řízení jsou napájeny napětím 5 V, jsou do vodičů SDA a SCL sběrnice zařazeny převodníky úrovně, tvořené tranzistory N-MOSFET Q2 a Q3, které jsou uzavřeny při úrovni log. 1 na vodičích sběrnice (3,3 V na SDA, 5 V na SDA_5V), ale při přivedení log. 0 na jejich source nebo drain se otevřou a přenesou log. 0 i na druhou stranu. Vtipné zapojení pochází z [1].

Obr. 8. Schéma zapojení desky předního panelu

Sběrnice I²C je spolu s nulovacím signálem IC3 a audioprocesorů vyvedena na konektoru SV8, kterým je celá DPS spojena s deskou řízení.

Napájení je na desku přivedeno z DPS zdroje konektorem SL1. Stabilizátor IC6 vytváří napětí 3,3 V pro digitální obvody desky, obvod IC7 stabilizuje napájení 5 V (značeno +5V/1) pro analogovou část IC3. Napájení OZ IC2 a IC4 je filtrováno členem *RC* R49/C70+C71.

Stabilizátory jsou v pouzdrech D2PAK a jsou chlazeny zemními plochami desky. Celkový odběr všech obvodů na DPS je asi 400 mA z obou zdrojů.

Napájení digitální části napětím 5 V (převodník úrovní, řídicí rozhraní IC3) je navíc zajištěno z DPS řízení vodičem +5V kabelu připojeného do konektoru SV8.

Země odděleného napájení digitální (GND) a analogové (AGND) části jsou spojeny u napájecího konektoru tlumivkou L3.

Deska řízení

Srdcem desky řízení (obr. 7) je mikrokontrolér ATMega64 (IC1), běžící na frekvenci 16 MHz. Deska řízení je spojena s deskou audioprocesoru konektorem SV5, který přenáší signály sběrnice I²C a umožňuje mikrokontroléru vynulovat audioprocesory a převodník A/D-D/A. Ostatní vodiče na konektoru SV5, s výjimkou napájení 5 V, jsou jen přípravou pro případná další rozšíření.

Aktuální stav zařízení a nastavované hodnoty se zobrazují na grafickém displeji LCD1 128 x 64 bodů. Jeho LED podsvícení spíná tranzistor Q2, trimrem R1 je možné seřídit kontrast displeje.

DPS předního panelu je připojena plochým kabelem do konektoru SV4, konektor SV3 je přípravou na ovládání koncového zesilovače, pokud by byl s popisovaným zařízením vestavěn do jedné skříňky.

Napájení 5 V desky řízení se odebírá z desky zdroje konektorem SV2, na kterém je vyvedena i sběrnice I²C. Přenos dat po této sběrnici indikuje svícením dioda LED1.

Konektor SV1 slouží k nahrání programu do IC1 pomocí ISP (In-system Programming) programátoru.

Deska předního panelu

Deska předního panelu (obr. 8) tvoří subpanel přístroje, který nese 6 tlačítek, rotační enkodér s tlačítkem RE20S a potenciometr nastavení hlasitosti, jehož poloha je měřena převodníkem A/D mikrokontroléru.

Stav šestice prosvícených tlačítek (směrové šipky, tlačítko OK a tlačítko napájení) je čten po sběrnici I²C pomocí expanderu IC1. Výstupy expanderu současně ovládají i LED diody v tlačítkách.

Na DPS je připravena i pozice pro infračervený snímač dálkového ovládání SFH 506, funkce dálkového ovládání nicméně zatím není firmwarem přístroje podporována.

DPS je spojena s deskou řízení konektory SV1 a SL1. Z konektoru SL1 jsou připojeny jen datové vodiče sběrnice I²C do odpovídajících dutinek konektoru SV2 desky řízení; ostatní signály (včetně napájení 5 V) jsou vedeny desetižilovým plochým kabelem, spojujícím konektor SV1 s konektorem SV4 desky řízení.

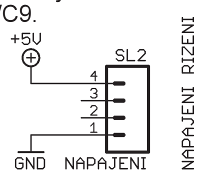
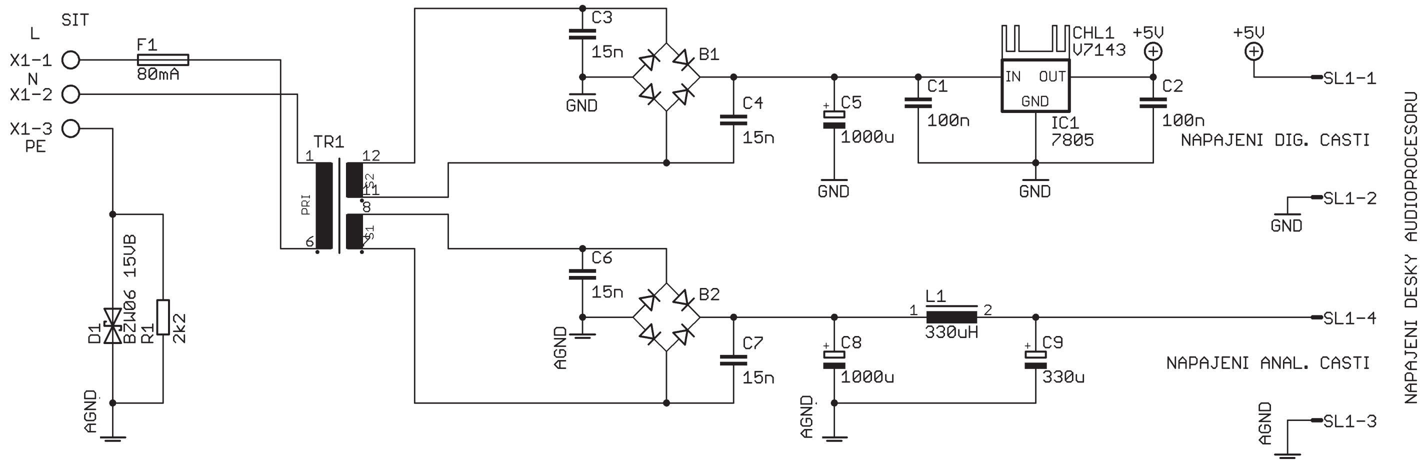
Deska napájecího zdroje

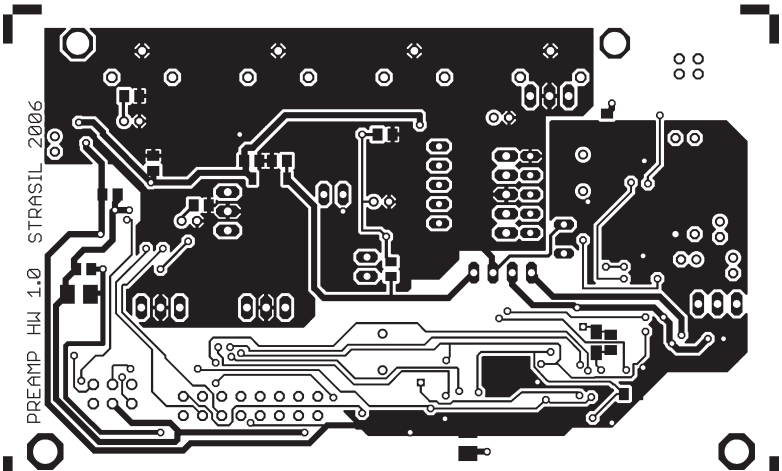
Napájecí zdroj má dva navzájem oddělené výstupy pro analogovou a digitální část zařízení.

Střídavé napětí z obou sekundárních vinutí transformátoru 230 V/2 x 9 V, 10 W TR1 (viz schéma na obr. 9) je usměrněno můstky B1, B2 a filtrováno kondenzátory C5, C8. Na desce je dále osazen stabilizátor IC1 (7805) s chladičem, který vytváří stabilizované napětí 5 V pro napájení DPS řízení, vyvedené na konektoru SL2.

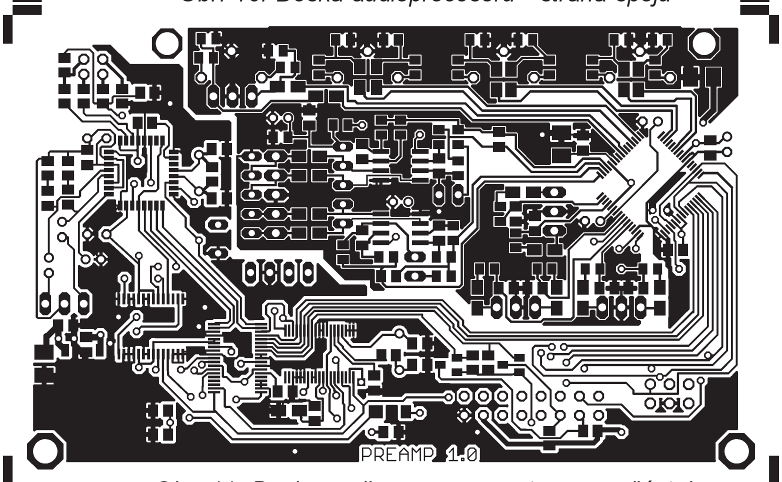
Na konektoru SL1 je dostupné napájecí napětí pro analogovou i digitální část desky audioprocesoru. Napájení analogové části je navíc odrušeno *LC* filtrem L1/C9.

Obr. 9. Schéma zapojení desky napájecího zdroje

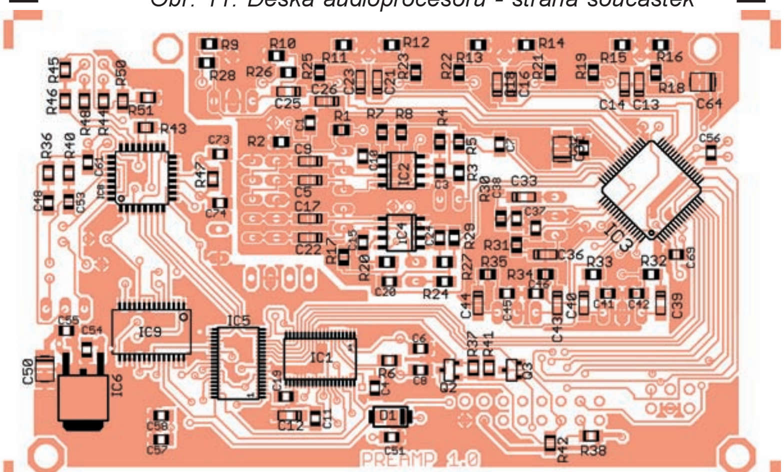





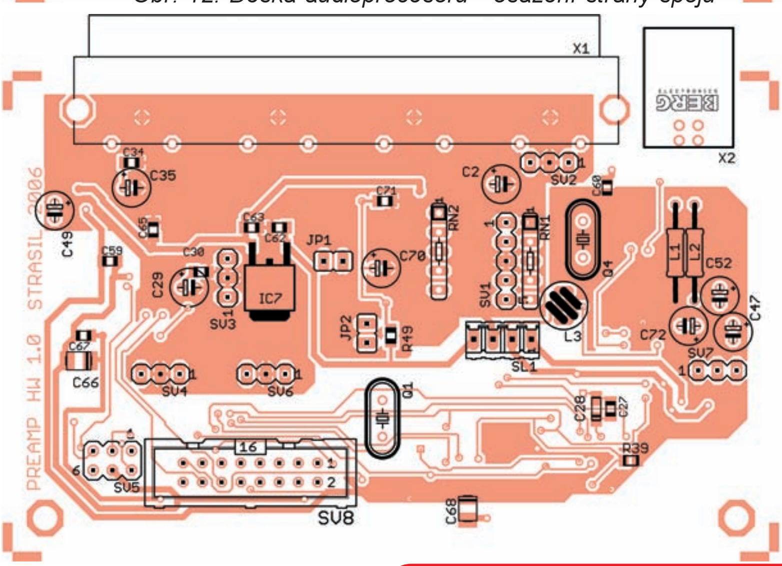
Obr. 10. Deska audioprocesoru - strana spojů



Obr. 11. Deska audioprocesoru - strana součástek



Obr. 12. Deska audioprocesoru - osazení strany spojů



Obr. 13. Deska audioprocesoru - osazení strany součástek

I když přístroj podporuje přechod do stavu stand-by, není odpojováno žádné napájecí napětí. Stavu stand-by dosáhne mikrokontrolér pouze softwarovým odpojením taktovacího signálu od audioprocesorů, čímž se zmenší spotřeba celého přístroje na rozumnou úroveň 3 W.

Přestože můžeme celý přístroj považovat za zařízení s dvojitou izolací, je možné připojit vodič PE sítě do svorky X1-3 a tím jej spojit přes transil D1 s analogovou zemí přístroje. Tímto zapojením se omezí vznik zemních smyček, ale při probití sítě do obvodů přístroje se D1 otevře a umožní přepálení pojistky F1, případně vybavení proudového chrániče nebo jističů. Nejde ovšem v žádném případě o dokonalé řešení a je vhodné jen jako pomocná ochrana. Pokud by měl přístroj celokovovou skříňku, je nutné uzemnit přímo kostru!

Mechanická konstrukce

DPS audioprocesoru (obr. 10 až 13) je oboustranná prokovená s nepájivou maskou, osazená převážně technologií SMT; na obou stranách desky je „rozlitá“ měď země a napájecích vodičů, která částečně stíní přilehlé signálové vodiče a současně tvoří s materiálem desky jako dielektrikem rozprostřený blokovací kondenzátor.

DPS řízení je jednostranná s nepájivou maskou (obr. 14 až 16). Desky s plošnými spoji předního panelu (obr. 17 až 18) a napájecího zdroje (obr. 19 až 20) jsou osazeny převážně klasickými součástkami a je možné je vyrobit i v domácích podmínkách, např. fotocestou.

Přístroj je vestavěn v plastové krabičce typu SP-7772. Čelní panel je použit duralový, dodávaný s krabičkou. Vyvrtáme do něj díry pro tlačítka, potenciometr, rotační enkodér a vyřežeme obdélníkový otvor pro displej. Zadní panel, který nese signálové konektory a napájecí „Euro vidlici“, je pro snadnější opracování vyroben z kuprextitu.

Na obou panelech jsou nalepeny štítky, vytištěné na samolepicí fólii.

Deska audioprocesoru je upevněna dvěma šrouby za osminásobný konektor Cinch X1 k zadnímu panelu a v případě potřeby navíc dvojicí šroubů M3 s distančními sloupky ke dnu krabičky. Uchycení k zadnímu panelu je nezbytné, protože při necitlivém zacházení s konektory by se bez něj mohly poškodit spoje na DPS. Deska směřuje stranou spojů vzhůru pro zajištění lepšího chlazení integrovaných obvodů, jejichž normální provozní teplota je asi 60 °C.

(Dokončení příště)

Generátor cvičných telegrafních zpráv

Richard Linhart, OK1CTR

Před nedávnem mě velmi zaujal počítačový program „A Koch Method CW trainer“ autora G4FON. Jeho smyslem je usnadnit učení telegrafní abecedy radioamatérům pomocí tzv. Kochovy metody. Jakákoliv pomoc v takto složitém úkolu je samozřejmě dobrá, ale nevýhodou zůstává, že učení probíhá při sezení u počítače, což je činnost, které máme po příchodu z práce plné zuby. Řešením by bylo nahrát si zvukové soubory a poslouchat je potom kdekoli, třeba venku, přes libovolný osobní přehrávač. Tuto možnost však zatím nemá úplně každý, navíc volba lekce není variabilní a výdrž baterií v přehrávačích je malá.

Vlastnosti přístroje

Přístroj generuje sekvence náhodné délky složené z náhodně vybraných znaků ze dvou řetězců - lekcí. Maximální délka sekvence i obsah obou lekcí jsou určeny konstantami v programu.

Lekce 1: KMRSUAPTLOWI.NJEF0YV,G5/Q9ZH38

Lekce 2: WI.NJEF0YV,G5/Q9ZH38B?427C1D6X

Tab. 1. Rychlost a efektivní rychlost klíčování v závislosti na nastavení DIL spínače

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
0	*15,0*	*20,0*	*25,0*	*30,0*	*35,0*	*40,0*	*45,0*	*50,0*	*55,0*	*60,0*	*65,0*	*70,0*	*75,0*	*80,0*	*85,0*	*90,0*
1	*11,0*	*14,7*	*18,4*	*22,1*	*25,7*	*29,4*	*33,1*	*36,8*	*40,4*	*44,1*	*47,8*	*51,5*	*55,1*	*58,8*	*62,5*	*66,2*
2	*8,1*	*10,8*	*13,5*	*16,2*	*18,9*	*21,6*	*24,3*	*27,0*	*29,7*	*32,4*	*35,1*	*37,8*	*40,5*	*43,3*	*46,0*	*48,7*
3	*6,0*	*8,0*	*9,9*	*11,9*	*13,9*	*15,9*	*17,9*	*19,9*	*21,9*	*23,9*	*25,8*	*27,8*	*29,8*	*31,8*	*33,8*	*35,8*
4	*4,4*	*5,8*	*7,3*	*8,8*	*10,2*	*11,7*	*13,2*	*14,6*	*16,1*	*17,5*	*19,0*	*20,5*	*21,9*	*23,4*	*24,8*	*26,3*
5	*3,2*	*4,3*	*5,4*	*6,4*	*7,5*	*8,6*	*9,7*	*10,7*	*11,8*	*12,9*	*14,0*	*15,0*	*16,1*	*17,2*	*18,3*	*19,3*
6	*2,4*	*3,2*	*4,0*	*4,7*	*5,5*	*6,3*	*7,1*	*7,9*	*8,7*	*9,5*	*10,3*	*11,1*	*11,9*	*12,6*	*13,4*	*14,2*
7	*1,7*	*2,3*	*2,9*	*3,5*	*4,1*	*4,6*	*5,2*	*5,8*	*6,4*	*7,0*	*7,6*	*8,1*	*8,7*	*9,3*	*9,9*	*10,5*

Sloupce - nastavení rychlosti klíčování (SPEED)
Řádky - nastavení mezer mezi znaky - snižuje efektivní rychlost (SPACE)
Podtržené - rychlost klíčování v jednotkách WPM
Kurzíva - efektivní rychlosti v jednotkách WPM

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Volba lekce a počet znaků od začátku, které se budou používat na tvorbu sekvencí, se zadají nastavením spínače DIL. Tato volba se načte vždy po zapnutí přístroje.

Kdykoli během poslechu lze pomocí spínače DIL změnit rychlost (SPEED), efektivní rychlost (SPACE) a hlasitost (VOL) klíčovaných značek (viz tab. 1 a 2).

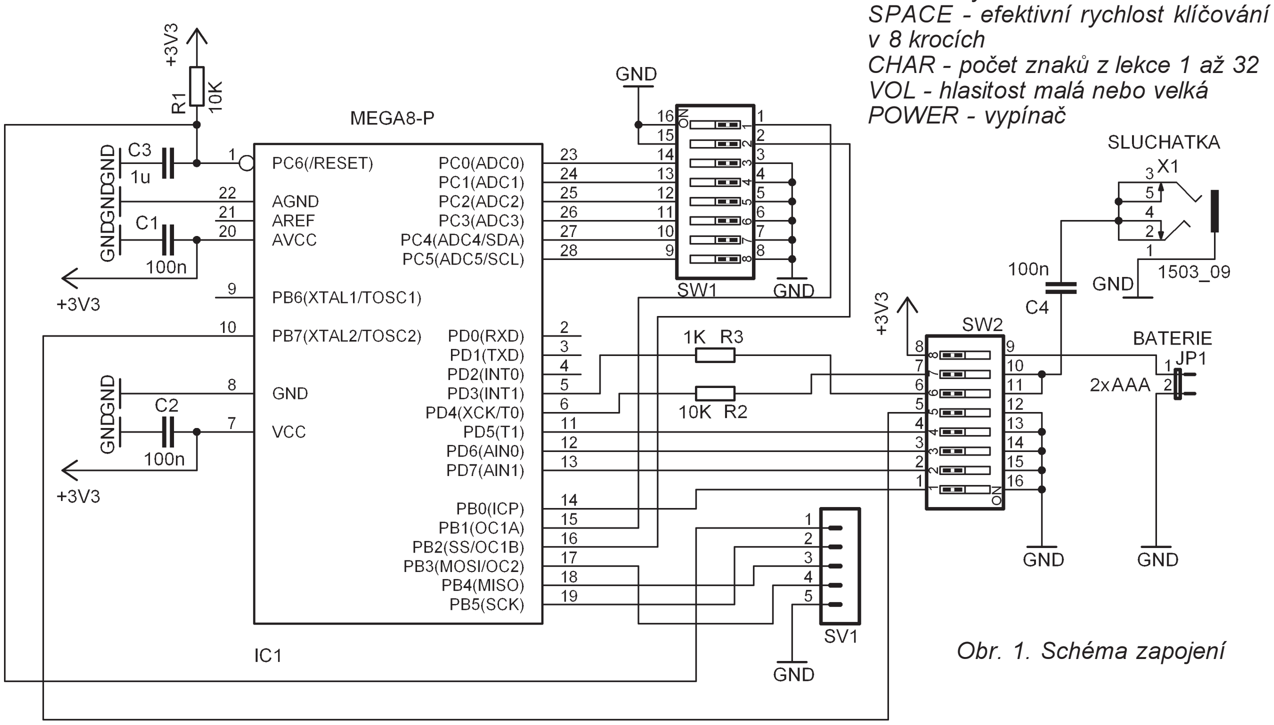
Popis zapojení

Jádrem celého přístroje je procesor ATmega8L firmy ATMEL. Napájecí napětí lze volit v rozsahu 2,7 až 5 V, postačí dvě mikrotužkové baterie 2x 1,5 V. Součástky R1 a C3 určují časovou konstantu obvodu RESET. Při zkratování C3 je procesor zastaven, po uvolnění zkratu a nabití C3 se program rozbíhá od začátku. Vnější hodinový oscilátor není zapojen, využívá se interní oscilátor *RC*

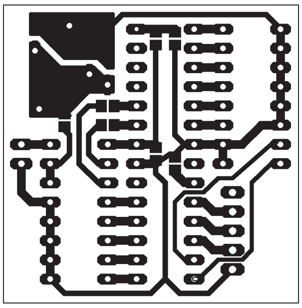
Tab. 2. Obsazení DIL spínače

SW-1		SW-2	
1	LESSON	1	CHAR-0
2	SPEED-0	2	CHAR-1
3	SPEED-1	3	CHAR-2
4	SPEED-2	4	CHAR-3
5	SPEED-3	5	CHAR-4
6	SPACE-0	6	VOL-0
7	SPACE-1	7	VOL-1
8	SPACE-2	8	POWER

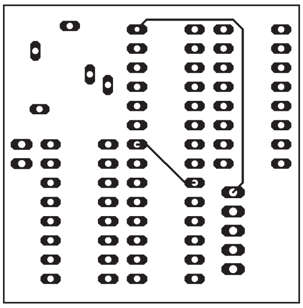
LESSON - nastavení lekce 1 nebo 2
SPEED - rychlost klíčování v 16 krocích
SPACE - efektivní rychlost klíčování v 8 krocích
CHAR - počet znaků z lekce 1 až 32
VOL - hlasitost malá nebo velká
POWER - vypínač



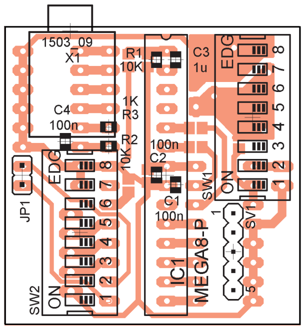
Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2. Deska s plošnými spoji



Obr. 3. Propojky na desce



Obr. 4. Rozmístění součástek

na frekvenci 4 MHz. Tím se ušetří dva vývody pouzdra a obvyklý krystal. Kondenzátory C1 a C2 blokují napájecí vývody, tedy zajišťují zásobu energie pro krytí pulsních odběrů procesoru a zabraňují vzniku vf rušení. Rezistory R2 a R3 slouží k volbě hlasitosti poslechu a C4 blokuje případný stejnosměrný proud, který by mohl procházet sluchátkem například při zastavení programu. Obě sady spínačů DIL slouží k nastavení parametrů generovaných zpráv. Správně pracující zapojení odebírá při provozu z baterie 3 V proud 5 mA.

Programové vybavení

Pro napsání programového vybavení bylo použito volně šiřitelné prostředí WinAVR verze 20060421 pro jazyk C. Program sestává ze dvou modulů, jeden pro generování obecných telegrafních zpráv zadaných ve formě řetězce, druhý pro vlastní trénování. Tento modul načítá nastavení spínačů DIL a generuje náhodné zprávy.

Do oblasti EEPROM na čipu mikrokontroléru se ukládá po každé vyslané sekvenci na náhodnou adresu náhodné číslo. Při zapnutí přístroje je obsah celé paměti sečten a součtem inicializován náhodný generátor. Tím se zabrání opakování stejných zpráv po zapnutí. Data postupně vyplňují celou EEPROM kvůli jejímu rovnoměrnému opotřebení.

Hodnoty fuse bitů mikrokontroléru jsou low = 0x83, high = 0xD9.

Mechanické provedení

Celé zapojení se vejde na destičku 4 x 4 cm. Tato destička je vlepena tavným lepidlem do víčka krabičky U-KM21 (GM Electronic) s vypilovanými otvory na spínače DIL a konektor sluchátek.

Ve spodní části víčka je vlepeno pouzdro na dva mikrotužkové články. Původní dno krabičky je poté přišroubováno, nyní slouží jako víčko. Pro pozdější změnu programu je vhodné osadit programovací konektor SV1 ze strany spojů, aby byl po odkrytování hned přístupný.

Použití přístroje

Princip tzv. Kochovy metody spočívá v natrénování rychlých podvědomých reakcí na melodii vysílaného znaku, podobně jako například na zvuk zvonku nebo mobilního telefonu. Tempo vysílání je vhodné volit tak, aby se značky uvnitř znaků slévaly v jediný melodický zvuk a posluchač nebyl sváděn k počítání čárek, teček či hledání jiných pomůcek. Klíčovací rychlost se tedy volí velká, zatímco efektivní rychlost se může zpočátku nechat malá (mezery mezi znaky jsou několikanásobné). Písmena, čísla i jiné znaky v lekcích jsou promíseny tak, aby dobře zvukově navazovaly a při tom netvořily žádný smysluplný celek. Často bývají blízko sebe znaky s opačným obsazením teček a čárek, například „K“ a „R“. Při poslechu cvičných zpráv postupně přidáváme znak po znaku a vytváříme vazbu mezi ním a jeho zvukovou podobou. Detailní princip metody byl publikován v řadě zdrojů.

Možné úpravy

Obsah paměti procesoru lze kdykoli změnit. Není problém postupně upravovat například skladbu lekcí, délku sekvencí znaků nebo rychlosti. Zajímavým rozšířením funkce by bylo připojení displeje LCD pro výpis vysílaných znaků (třeba se zpožděním). Problém v tom není, ale zapojení se trochu zkomplikuje a prodraží.

Použitý procesor je dost rychlý na to, aby dokázal různě komplikovat poslech, jako to umí programy na PC, například kolísáním rychlosti, tónu nebo generováním šumu. Bylo by však potřeba přepracovat vkládání parametrů poslechu.

Po drobných úpravách lze program použít na generování jakýchkoli zpráv s konkrétním obsahem. Mohou tak vzniknout různé automatické klíče, majáky nebo stanice hlásící různé stavy nebo veličiny. Stejný systém lze také použít u nerádiových zařízení, například ke hlášení poruch pípáním nebo blikáním.

Závěr

Zapojení i mechanické provedení přístroje je záměrně voleno tak, aby bylo snadno přístupné i začátečníkům v oblasti elektroniky či radioamatérství. Obsahuje minimálně součástek, z nichž žádná není hodnotově kritická. Deska stačí pouze jednostranná s dvěma drátovými propojkami. Její příprava nevyžaduje veliké nároky na rozlišení, postačí klasická technologie kreslení fixem a leptání v chloridu železitém, lze také použít vhodný odřezek univerzální desky.

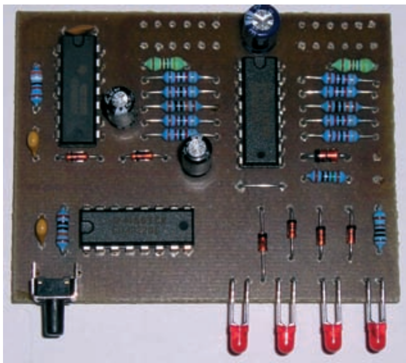
Jedinou překážkou je pouze naprogramování obsahu procesoru, což je ale dnes standardní úkol, který stojí za to řešit. Ideální podmínky pro stavbu tohoto přístroje jsou např. v kroužcích či radioklubech, kde alespoň jeden z účastníků má možnost programování obsahu těchto procesorů. Celkové náklady na stavbu přístroje jsou kolem 100 Kč.

Veškeré materiály, zapojení, DPS i zdrojové kódy programu jsou pro nekomerční účely volně k dispozici. Programy najdete na www.aradio.cz.



Elektronický přepínač

Pavel Hořínek



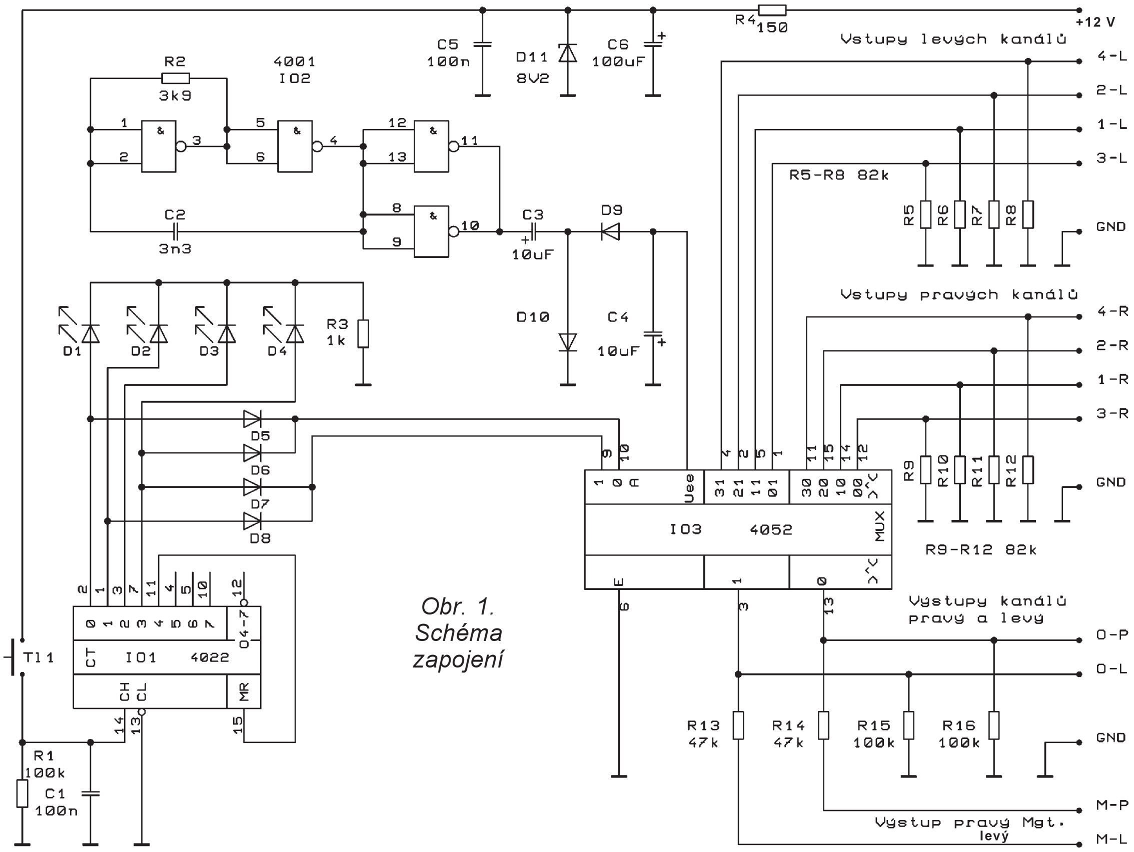
Různých nízkofrekvenčních zesilovačů bylo již uveřejněno mnoho, ale přepínač vstupních zdrojů signálů pro zesilovače není tak běžný. Tento přepínač umožňuje bezkontaktně přepínat zdroje stereofonních signálů z CD přehrávačů, tunerů, magnetofonů atd. Navíc umí přepínat i stejnosměrná napětí v obou polaritách +/-. Ovládání přepínače je jedním mikrotlačítkem a indikace sepnutého vstupu diodou LED.

Popis zapojení

Zapojení se skládá z několika částí. Pro řízení spínače slouží 8bitový posuvný registr IO1 a diodový dekodér. Výstupy registru se mění náběžnou hranou impulsů, které jsou přiváděny na jeho hodinový vstup, vývod *14*. Tyto impulsy vznikají při stisknutí tlačítka Tl1, rezistor R1 a kondenzátor C1 udržují hodinový vstup na nízké úrovni a v okamžiku stisknutí tlačítka Tl1 se úroveň změní na vysokou úroveň, výstupy registru se při každém dalším stisknutí tlačítka mění. Tyto výstupy jsou aktivní ve vysoké úrovni a aktivní je vždy jen jeden výstup. Cyklus posouvání registru je zkrácen na čtyři pomocí propojení pátého výstupu (vývod *11)* a nulovacího vstupu (vývod *15*). K indikaci aktivního výstupu je použito čtyř diod LED D1 až D4. Rezistor R3 omezuje proud diodou LED, která právě svítí. Diody D5 až D8 tvoří diodový dekodér dva ze čtyř pro ovládání multiplexeru IO3 (vývody *9*, *10*). Multiplexer je dvojitý a umožňuje spínat 2x jeden ze čtyř vstupů na společný výstup. To znamená, že multiplexer lze použít jako stereofonní přepínač (viz schéma zapojení). Aby mohl multiplexer spínat střídavé signály, je zapotřebí symetrické napájecí napětí ±8 V. Toto napětí se nesmí překročit, jinak by se poškodil multiplexer. Kladné napájecí napětí +8 V se odebírá ze Zenerovy diody D11. Kondenzátory C5, C6 toto napětí filtrují. K získání záporného napětí je použit měnič, který je realizován čtyřmi hradly NOR IO2. Dvě hradla s rezistorem R2 a kondenzátorem C2 tvoří stabilní multivibrátor s pracovním kmitočtem asi 40 kHz. Další dvě hradla, kondenzátory C3, C4 a diody D9, D10 vytvářejí vlastní měnič. Měnič vyrábí záporné napájecí napětí -8 V. Celý přepínač je napájen napětím 12 až 15 V. Proudový odběr je 20 mA. Přepínač může spínat maximálně střídavé mezivrcholové napětí 3 V/1 MHz.

Další využití přepínače je v měřicí technice, protože přepínač může spínat i stejnosměrná napětí jak kladná, tak i záporná do ±5 V. Této možnosti lze využít třeba pro měřicí účely k výběru napětí na odporovém děliči pro modul digitálního voltmetru nebo ampérmetru. Pokud bude přepínač využíván k přepínání stejnosměrných napětí na odporovém děliči, bude potřeba upravit nebo i odstranit rezistory na vstupech a výstupech přepínače. Tyto rezistory mohou ovlivňovat výsledná měření, nutno vyzkoušet pro požadovaný účel měření, ale to už je za rámcem tohoto příspěvku.

〉



Obr. 1. Schéma zapojení

Konstrukce

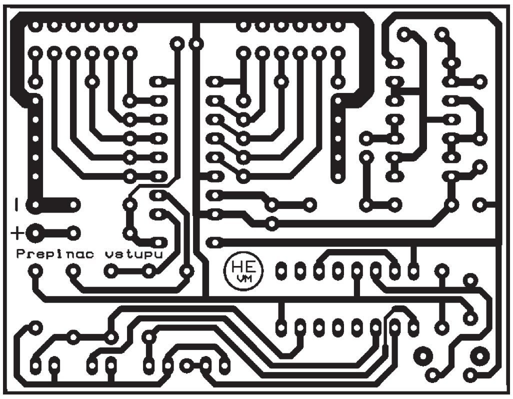
Desku s plošnými spoji osaďte součástkami podle nákresu. Při osazování dávejte pozor na pozice a polaritu jednotlivých součástek. Nezapomeňte na drátovou propojku. Tu raději zapájejte jako první. Drátové vývody diod LED jsou ohnuté do pravého úhlu a potom je zapájejte do stejné výšky s hmatníkem mikrotlačítka. K pájení použijte nejlépe mikropáječku, a to z důvodu jemnosti spojů a použitých integrovaných obvodů. Při použití klasické „trafopájky" by se mohly zničit integrované obvody. Ty jsou vyrobeny technologií CMOS a jsou choulostivé na statickou elektřinu. Pokud si na zapájení obvodů netroufáte, tak na místo nich zapájejte objímky a do nich následně zasuňte obvody, vyhnete se tak jejich zničení. K pájení nepoužívejte žádné kyseliny nebo pájecí kapaliny, používejte pouze kalafunu. Po osazení desky ještě do pájecích plošek pro připojení jednotlivých vstupů a výstupů zapájejte stíněnou dvojlinku. Na druhé konce dvojlinky potom připájejte vhodné konektory pro připojování zdrojů signálů. Asi nejvhodnější budou konektory typu CINCH. Před vestavěním přepínače do krabičky ještě překontrolujte jeho funkci, zda je vše v pořádku.

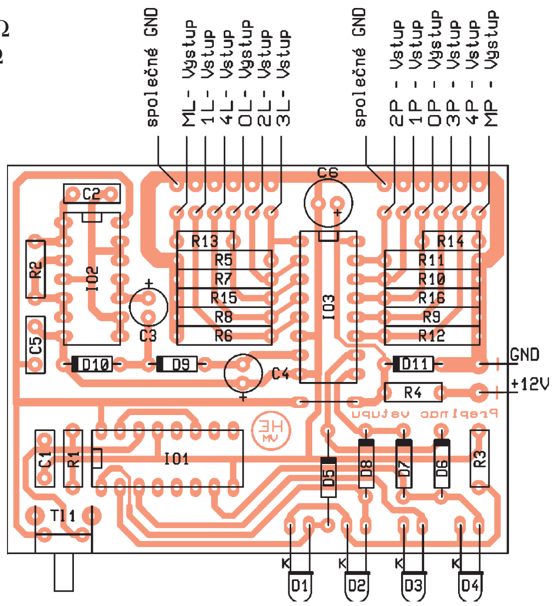
Tento elekronický přepínač je zejména vhodný pro ty, kdo si chtějí sestavit nízkofrekvenční stereofonní zesilovač. Plně nahrazuje klasické mechanické přepínače. Jeho ovládání a indikace sepnutého vstupu je moderně pojato, a to bez použití dnes tak rozšířených mikrokontrolérů z řady „Piců a Atmelů".

Seznam součástek

R1, R15, R16	100 kΩ
R2	3,9 kΩ
R3	1 kΩ
R4	150 Ω
R5 až R12	82 kΩ
R13, R14	47 kΩ
C1, C5	100 nF, keram.
C2	3,3 nF, keram.
C3, C4	10 μF/50 V
C6	100 μF/25 V
D1 až D4	LED červ., 5 mm
D5 až D8	1N4148
D9, D10	BAT46
D11	8,2 V/1,3 W
IO1	4022
IO2	4001
IO3	4052
TI1	mikrotlačítko 90 °

Stavebnici testeru je možné si objednat za 165,- Kč na adrese: Hobby elektro, K Haltýři 6, 594 01 Velké Meziříčí; tel.: 566 522 076, fax: 566 520 757; 776 853 843; hobbyel@iol.cz.





Obr. 2. Deska s plošnými spoji

Zmenšení spotřeby relé

Elektromechanická relé jsou přes rostoucí využívání polovodičových součástek stále oblíbeným spínacím prvkem. Výhodou relé je např. dokonalejší elektrická izolace mezi ovládací cívkou a kontakty, nevýhodou vyšší příkon ovládací cívky. Právě ten je nepříjemný především v případě napájení z baterie. Jak je známo, k udržení relé v sepnutém stavu postačí napětí menší než to, které bylo nutné k sepnutí a ztráta je úměrná druhé mocnině napětí.

Toho využívá zapojení na obr. 1, které bylo zveřejněno v [1]. Použité relé, má jmenovité napětí 5 V a příkon cívky 450 mW. K sepnutí však stačí 3,5 V (příkon 221 mW) a relé zůstává sepnuté i po snížení na napětí odpadu 1,5 V. V případě obvodu na obr. 1 navíc postačí k sepnutí relé dokonce napájení obvodu napětím 2,5 V a příkon po sepnutí je 112 mW. Při sepnutí spínače S1 protéká ze zdroje proud do cívky relé a nabíjecí proud do kondenzátorů C1 a C2. Protože napětí zdroje je menší než napětí přítahu, relé zůstává zatím nesepnuto. Volbou časových konstant je dosaženo, že kondenzátor C1 je nabit dříve, než napětí na C2 dosáhne prahového napětí analogového spínače IO1. Po sepnutí IO1 je na cívku relé přivedeno napětí již nabitého C1 v sérii s napětím zdroje, tedy 5 V. Po vybití C1 zůstává na cívce relé napětí 2,5 V snížené o úbytek na diodě D1, tedy stále více než napětí odpadu relé 1,5 V.

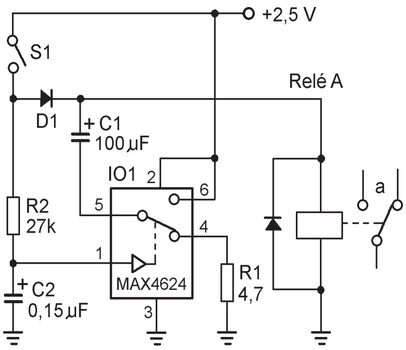
Volba součástek obvodu závisí na parametrech skutečně použitého relé. Protože maximální proud spínačem IO1 je 400 mA, chrání spínač IO1 před proudovým přetížením při nabíjení C1 rezistor R1. Samotný spínač IO1 má v sepnutém stavu odpor R_{ON} 1,2 Ω.

Závislá na použitém relé je také kapacita kondenzátoru C1. Pro časovou konstantu R2, C2 se v [1] doporučuje velikost 7 × C1 × (R1 + R_{ON}). Při větší hodnotě R2, C2 se prodlužuje zpoždění mezi sepnutím spínače a relé.

JH

[1] *Caldwell, S.:* Analog Switch Llowers Relay Power Consumption. EDN 20. prosince 2001, s. 57.

[2] Analog Switch Llowers Relay Power Consumption. Maxim Integrated Products. Aplikační poznámka 956, 4. února 2002.



Obr. 1. Spotřebu elektromechanického relé lze zmenšit využitím analogového spínače

CAMBRIDGE

- elektronkový zesilovač s dozvukovou jednotkou a tremolem

Vojtěch Voráček, OK1XVV

(Dokončení)

Doplňky zesilovače

Zesilovač může být vybaven také symetrickým výstupem LINE pro přímé připojení mixážního pultu. Pro tento výstup navineme na výstupní transformátor další rozložené vinutí, které má dohromady asi 15 až 20 závitů tenkého, ale dobře izolovaného drátu (teflonem izolované lanko), a vinutí zapojíme na vývody *2* a *3* konektoru XLR, raději přes sériový ochranný rezistor asi 47 Ω. Vývod *1* konektoru XLR („samec") uzemníme na šasi. Tím získáme galvanicky oddělený výstup, kde je signál správným způsobem „zdeformovaný" celým zesilovačem (včetně koncového stupně) a jehož úroveň je závislá na hlasitosti celého zesilovače. Na výkresu šasi je s otvorem pro konektor XLR počítáno.

Pokud by někdo vyžadoval nesymetrický výstup s úrovní nezávislou na nastavené hlasitosti, lze ho vyvést z živého konce potenciometru hlasitosti, ale v tom případě bych doporučoval oddělení od výstupu alespoň zesilovačem s tranzistorem J-FET, nejlépe však samozřejmě dalším systémem přidané elektronky ECC83, aby výsledný zvuk nebyl ovlivněn kapacitou připojeného kabelu a impedancí dalšího zařízení.

Zesilovač je výhodné doplnit spínačem STANDBY, který vypíná napájecí anodové napětí za kondenzátorem C102. Tím se šetří koncové elektronky v pauzách mezi produkcí a nakonec i elektrická energie. Pozor - nestačí odpojit anody koncových elektronek (odpojit střed výstupního transformátoru), přetížily by se druhé mřížky! I s tímto spínačem STANDBY je na výkresu šasi počítáno, je vedle síťového spínače. Bude potřeba nejlépe dvoupólový spínač.

Pravověrní příznivci „vakua" mohou jako usměrňovač použít místo diod elektronku EZ81. Je to dvojitá dioda se společnou katodou. Síťový transformátor při použití EZ81 by měl mít další vinutí pro žhavení této usměrňovací elektronky anodového napětí. Použitím samostatného vinutí odpadne namáhání izolace mezi katodou a žhavicím vláknem usměrňovací elektronky. Průraz této izolace býval často příčinou poruchy EZ81 při společném žhavení elektronek, samozřejmě mimo vyčerpání emisní schopnosti katody. Jelikož EZ81 má větší úbytek napětí na systému než polovodičové diody, je potřeba navinout transformátor s anodovým napětím asi o 30 V větší. Nezapomeňte, že EZ81 velmi „topí", nad ní a kolem ní musí být dostatečný prostor na chlazení. Jen žhavení „si vezme" 6,3 W, dále ztráta na vnitřním odporu elektronky bude přes 10 W.

Neuvádím zde rozměry skříně komba. Prostě jděte do obchodu s hudebními nástroji či na podzimní výstavu HUVEL v Praze a nechte se inspirovat rozměry některého komba, které vám vyhovuje. Tento zesilovač se hodí pro buzení jednoho reproduktoru 12", případně i 10 ". Pokud koncový stupeň osadíte dvojicí EL34 nebo čtveřicí EL84, použijte výkonnější reproduktor 12 " (bude zase mít zřejmě o něco málo menší účinnost) nebo dvojici 12 " reproduktorů. Katalogy výrobců jsou na Internetu, reproduktory Celestion, Eminence a další jsou dostupné i v ČR. Kytarové „vintage" reproduktory se hodně liší od reproduktorů pro ozvučení a hifi, jsou vlastně jejich pravým opakem. Jejich kmitočtová charakteristika, materiál membrány a magnetický obvod jsou konstruovány s ohledem na dosažení co nejautentičtějšího zvuku, zatížitelnost je na rozměr 12 " podstatně menší než u reproduktorů pro ozvučení a účinnost bývá naopak výborná. Informace o reproduktorech nejdete např. na www stránkách Celestion a Eminence.

Oživení zesilovače

Znovu upozorňuji - pracujete se životu nebezpečným napětím! Budete potřebovat nejlépe nf generátor, osciloskop, nf milivoltmetr a nakonec i reproduktorovou soustavu, kytaru a uši.

Nezapomeňte opravdu uzemnit jeden vývod sekundárního vinutí výstupního transformátoru podle schématu, i když nepoužijete zpětnou vazbu! Výstupní transformátor je složitě vinutý a při proražení izolace mezi jeho „primárem" a „sekundárem" by byla ohrožena obsluha! Zažil jsem podobnou poruchu! Rozhodně síť připojte třížilovým vodičem a dodržte normy a bezpečné vzdálenosti!

Osaďte elektronky ECC83 do objímek, zatím bez koncových EL84 a ECC82. Jednotku dozvuku také zatím nepřipojujte. Připojte napájecí napětí. Po nažhavení zkontrolujte žhavicí napětí 12 V, případně vyberte stabilizátor μA7812 raději s kladnou tolerancí výstupního napětí, u některých výrobků je tolerance i 0,5 V. Tím se přiblížíte jmenovitému žhavicímu napětí 12,6 V, ale spíš jde o pocit, v praxi je to jedno.

Změřte multimetrem s obvyklým vnitřním odporem 10 MΩ anodová napětí elektronek. Na anodách ECC83 bude zatím napětí o něco vyšší než za provozu, filtrační a srážecí rezistor R38 zatím není zatížen proudem do g2. Na anodách bude kolem 75 až 200 V podle pozice, tolerance je široká a zesilovat to bude vždy. Na anodě E4A zkontrolujte osciloskopem, zda kmitá oscilátor tremola.

Na vstup přiveďte napětí z nf *RC* generátoru a osciloskopem ověřte zesílení a činnost jednotlivých stupňů. Jistě bude vše v pořádku a na bodech pro g1 koncových elektronek bude velikostí shodné, fázově opačné symetrické napětí.

Vypněte napájení (pozor na nabité kondenzátory) a osaďte koncové elektronky. Nastavte všechny potenciometry na minimum. Připojte zatěžovací rezistor 8 Ω/20 W. Zapněte napájení. Po nažhavení zkontrolujte žhavicí napětí elektronek EL84 a kontrolujte úbytek napětí na R103 (120 Ω). Měl by být kolem 10,5 až 11,5 V. Původní vzor (VOX) používá stejný odpor rezistoru a nastavuje stejný klidový proud elektronek, jako my. Katalogový doporučený odpor rezistoru bývá většinou 130 Ω, pokud zvolíte víc, šetříte elektronky EL84, pracovní bod se o kousek posune do třídy B. Do katod každé z EL84 můžete zařadit rezistor 1 Ω a na něm měřit úbytek napětí, čili proud elektronek, a případně vybrat elektronky s blízkými parametry. Proud každou anodou bude asi 38 až 42 mA.

Pak zasuňte do objímky elektronku ECC82 a ověřte činnost zesilovače pro buzení dozvukové jednotky. Místo budicí cívky dozvukové jednotky zapojte zatím rezistor kolem 600 Ω. Činnost tohoto stupně dosti ovlivňuje provedení budicího transformátoru dozvuku. U některých transformátorů se mohou přebudit ECC82, proto je někdy lepší zmenšit zesílení tohoto stupně vyjmutím kondenzátoru C18 v katodách ECC82. Rezerva výkonu pro buzení dozvukové jednotky je i tak více než dostatečná. Na zatěžovacím rezistoru 600 Ω, připojeném na „sekundár" transformátoru dozvuku, naměříte střídavé napětí jistě přes 4 V při 1 kHz a to bohatě postačí. Pokud by se stupeň s ECC82 přebuzoval dále i po vyjmutí C18, stačí použít na místě R25 trimr jako dělič napětí a nastavit optimální úroveň vybuzení tohoto stupně. Nebo raději naviňte jiný transformátor dozvuku, pokud se vám do původního nevešel předepsaný počet závitů „primáru". Na tomto stupni lze použít místo ECC82 i běžnější elektronku ECC83, ale je potřeba navinout transformátor s co největší impedancí „primáru". Počet závitů bude kolem 6000 drátem 0,08 mm, což se ovšem špatně vine. Výkon stupně s paralelně zapojenými systémy ECC83 je i tak dostatečný pro buzení pružin dozvukové jednotky. Ovšem vždy kontrolujte, zda přebuzení koncového zesilovače nastává dříve než přebuzení tohoto stupně pro buzení dozvuku, jinak by mřížkový proud elektronky E3 zpětně zatížil E1A a ovlivnil by výsledný zvuk zesilovače ještě před nástupem přirozeného zkreslení koncového stupně. Napěťové poměry lze upravit trimrem na místě R25 (běžec na g1) i pro elektronku ECC83. U mých vzorků byla bohatá rezerva minimálně 10 dB při použití ECC82.

Nyní osciloskopem prověřte stabilitu zesilovače při všech podmínkách, včetně stavu při všech potenciometrech vytočených na maximum. Při zkratovaném vstupu by se neměly vyskytnout oscilace. Při vytočeném regulátoru hlasitosti bude slyšet celkem příjemný šum. U mých vzorků je při zkratovaném vstupu a potenciometru VOLUME na minimu na výstupu rušivé napětí kolem 0,8 mV. Pokud zesilovač podložíte vodivou podložkou a stíníte alespoň E1, dosáhnete snadno tohoto nezvykle dobrého odstupu rušivého napětí, mnohem lepšího, než mají profesionální výrobky stavěné na očkách a se spoustou drátů uvnitř. Jejich odstup bývá často horší než 40 dB, skoro žádný výrobce dokonce ani nepoužívá stejnosměrné žhavení. Na koncertě je to však stejně jedno, jiná situace je při studiovém hraní a nahrávání, pak je brum velice rušivý. Pokud se budete držet mojí naznačené koncepce rozmístění součástek na šasi, nebudete mít problémy s ovlivňováním transformátorů a vývody z desky vycházejí velmi krátké, obzvláště kritické vývody ke vstupním konektorům.

Tento zesilovač je velmi stabilní a snadný na oživení. U vzorků se nevyskytly žádné oscilace a další problémy, stavbu tedy snadno zvládne každý. Při rozpojeném a nezatíženém výstupu zesilovač však neprovozujte, to platí pro všechny elektronkové zesilovače s velkou vstupní a výstupní impedancí. Tónovým generátorem ověřte nakonec funkci korekcí, limitaci koncového stupně (bude u koncového stupně symetrická, ale od ECC83 v předzesilovači a od ECC82 v budiči dozvuku symetrii limitace nevyžadujte, nejsou to operační zesilovače!) a změřte výkon zesilovače měřením napětí na zátěži. Ověřte činnost tremola.

Zesilovač lze optimalizovat výběrem elektronek, máte-li k dispozici větší počet kusů. Pozor na vadné kusy - elektronky jsou mnohem více poruchové než „polovodiče“, ale zase jim tolik nevadí chyby a „škrtnutí si“ při oživování. Některé ECC83 mohou během nažhavování nebo při poklepu „zvonit“, či „vařit“, jiné podivně prskají atd. Pokud nechcete investovat do kvalitních elektronek z dovozu (cena ECC83 neboli 12AX7 bývá 150 až 400 Kč i více), pomůže většinou dlouhodobé zahoření (několik dní), zvláště u elektronek, které ležely dlouho ve skladech. S EL84 nebývají problémy, a když jsem kontroloval asi 40 ks z produkce bývalé TESLA, byl jsem mile překvapen kvalitou a malým rozptylem parametrů. To EL34 od stejného výrobce na tom bývají hůře.

Pokud je vše v pořádku, připojte dozvukovou pružinovou jednotku a ověřte i její činnost. Najděte pro ní v kombu optimální umístění s nejmenším naindukovaným brumem. Pak již můžete zesilovač definitivně zapouzdřit, připojit reproduktor, nástroj a vyzkoušet ho v praxi. Můžete si zaexperimentovat i se zápornou zpětnou vazbou. Odpojte bod FB1 od země, přes pomocný externí rezistor R104 o výchozí hodnotě asi 100 kΩ (tento odpor zmenší zesílení o 3 dB) zaveďte do bodu FB1 signál ze „sekundáru“ výstupního transformátoru a pozorujte při zmenšování odporu rezistoru pokles zkreslení a celkově lepší chování zesilovače. Pokud zesílení stoupne nebo se zesilovač rozkmitá, přehoďte vývody k mřížkám g1 koncových elektronek. Parametry (zkreslení, odstup, kmitočtová charakteristika) se sice na úkor zesílení zlepší, ale tak se vzdalujeme od původní koncepce zesilovače VOX bez zpětné vazby a třeba Brian May jistě dobře ví, proč právě na podobné zesilovače hraje.

Seznam součástek zesilovače

Všechny kondenzátory na 400 V, není-li poznamenáno jinak. Nepolarizované kondenzátory s dielektrikem z plastu, rastr 5 nebo 7,5 mm. Elektrolytické kondenzátory nejlépe pro teplotní rozsah do 105 °C, viz text. Rezistory typ 207, rastr 10 mm, není-li udáno jinak.

R1, R2	68 kΩ
R3	1 MΩ
R4	120 kΩ
R5	1,8 kΩ
R6	8,2 kΩ
R7	120 kΩ
R8	1 MΩ
R9	1 kΩ
R10	1,8 kΩ
R11, R19, R21, R32	220 kΩ
R12	270 kΩ
R13	3,3 MΩ
R14	1 kΩ (viz text, 0 Ω, pokud není zapojena zpětná vazba)
R15	1,2 kΩ
R16	470 kΩ
R17	47 kΩ
R18	470 kΩ
R20	100 kΩ
R22	100 kΩ
R23	100 Ω
R24	680 Ω
R25	1 MΩ
R26	220 Ω
R27	150 kΩ
R27A	180 kΩ
R28	470 kΩ
R29	100 Ω
R30	68 kΩ
R31	1,5 kΩ
R33	1 MΩ
R34	3,3 kΩ
R35	680 kΩ
R36	1 MΩ
R37	150 kΩ
R38	1,2 kΩ, 4 W drátový
R39	1,2 kΩ, 2 W, metaloxid
R40	100 Ω,
R41	56 kΩ, 2 W, metaloxid
P1, P2	250 kΩ/N,

můžete vyzkoušet i 250 kΩ/G, pak mají korekce basů plynulejší průběh.

P3	1 MΩ/G
P4, P5	250 kΩ/G
P6	2,5 MΩ/N

Deska je navržena pro potenciometry v plastové provedení (PIHER, ROHM)

C1, C17, C18, C19	
C2, C4, C10, C25	22 µF/25 V
C14, C15, C24	10 nF
C3	270 pF
C5	22 nF/100 V
C6	47 pF
C7	1 nF
C8	22 nF
C9	220 nF/63 V
C11, C12	22 až 47nF
C13, C23	22 nF
C16	10 pF
C20	4,7 nF/100 V
C21, C26, C28, C29	22 až 47 µF
C27	4700 µF/25 V
D1 až D6	1N4007
E1	ECC83, 12AX7
E2	ECC83, 12AX7
E3	ECC82, 12AU7 (případně i ECC83, viz text)
E4	ECC83, 12AX7
E5	EL84
E6	EL84

Součástky umístěné mimo desku:

R101	1,5 kΩ
R102	1,5 kΩ
R103	120 Ω/5 W, drátový
R104	asi 100 kΩ, viz text (případná záporná zpětná vazba)
C101	22 µF/50 V, 105 °C
C102	47 až 100 µF/400 V
IC1	µA7812 (12 V, 1 A, izolovaně na chladič a šasi!)

TR1 výstupní transformátor 2x EL84, příklad provedení:

Impedanční převod Ra-a 8 kΩ/8 Ω nebo i 4 Ω

Jádro průřez asi 7 cm^2; anodové vinutí 4x 1650 závitů, průměr drátu 0,112 mm; vinutí pro reproduktor 8 Ω má 2x 100 závitů drátu 0,6 mm.

Pro 4 Ω odbočky asi na 75. závitu, pokud jsou potřeba.

Vždy 2 vinutí pro anody spojit paralelně a proložit polovinou „sekundáru“.

„Sekundáry“, včetně odboček, také propojit paralelně.

Lze navinout i polovinu závitů tlustším drátem a vinutí zapojit sériově, obě možnosti se v praxi používají.

Případně doplnit 15 závitů pro symetrický linkový výstup (doprostřed transformátoru).

Pozor na izolaci!

TR2 přizpůsobovací transformátor pro dozvukovou jednotku a ECC82:

Jádro asi 2,5 cm^2, vzduchová mezera asi 0,25 mm.

„Primár“ asi 4000 závitů, průměr drátu 0,1 mm.

„Sekundár“ (pro vstupní impedanci dozvukové jednotky 600 Ω) asi 500 z. průměr 0,25 mm. Pokud použijete dozvukovou jednotku s jinou vstupní impedancí než 600 Ω či elektronku ECC83, upravte počet závitů, viz text.

TR3 síťový transformátor:

Jádro pro asi 100 W, nechat vyrobit u odborníků, menší sycení = menší rozptyl = menší brum.

„Primár“ 230 V.

„Sekundár“ 1: 2x 250 V/100 mA (anody).

„Sekundár“ 2: 14 V/1 A (pro ss žhavení triod).

„Sekundár 3“: 6,3 V/2 A (žhavení 2x EL84).

[V případě použití usměrňovací elektronky EZ81 místo polovodičových diod navinout:

„Sekundár 4“: 6,3 V/1,2 A (žhavení EZ81) a zvýšit napětí sekundáru 1 na 2x 280 V].

Dozvuková pružinová jednotka, např. BELTON BL3EB2C1B nebo BMN3EB2C1B

Pojistky, konektory, mechanické díly atd.

Řídicí jednotka RJ01 pro motory SGSTCL

Michal Zajačik

Řídicí jednotka RJ 01 je určena pro aplikace typu ovládání okenních rolet, zámků, ventilů atd. Řeší ovládání směru otáčení motoru, vypnutí při dojezdu do krajní polohy a ochranu motoru proti přetížení.

Technické údaje

Odběr proudu řídicí jednotky: 10 až 20 mA.
Napájecí napětí řídicí jednotky: 3 až 20 V.
Výstupní spínaný proud motoru: 0 až 3,6 A (špičkově až 10 A).
Výstupní spínané napětí motoru: 3 až 20 V.
Rozměry: 78 x 60 mm.

Řídicí jednotka je jednoduchý automat realizující tyto základní funkce:

- Uživatelské ovládání motoru jedním tlačítkem STOP/LEVÁ/PRAVÁ.
- Dojezdové spínače pro levou i pravou stranu.
- Ochrana motoru vypnutím při nadměrném odběru proudu (nastavitelná citlivost).
- Inteligentní chování po obnově napájení nebo ruční změně polohy ovládaného prvku.
- Indikace klidové polohy, ve které se motor nachází – klidový stav.
- Indikace směru, kterým se motor právě pohybuje – běžící proces.

Popis konstrukce

Firma SGSTCL vyrábí široké spektrum minimotorů a minimotorů s převodovkou. Jejich typické použití se předpokládá v oblasti lékařství, robotice, automobilové technice, v elektrických zámcích, modelářství, fotoaparátech, videokamerách, MD, DVD/CD přehrávačích atd. Některé motory pracují již při napětí 1,5 V, jiné typy s převodovkou jsou schopny vyvinout moment až 60 kg/cm.

Řídicí jednotka RJ01 (schéma na obr. 1) je navržena tak, aby ji bylo možné napájet stejným napětím, na které je konstruovaný motor. V praxi to znamená 3 až 20 V. Zapojení také umožňuje připojit zvlášť napájecí napětí pro ovládaný motor $+U_m$ a zvlášť pro řídicí jednotku $+U_{rj}$. Napětí mohou být různá. Pro oba okruhy jsou vyvedeny samostatné svorky. Pokud bude použito jedno napájecí napětí pro oba obvody, budou vstupy $+U_m$ a $+U_{rj}$ propojeny, což je možné realizovat propojkou RPX přímo na desce s plošnými spoji. Nulové svorky GND jsou propojeny vždy. Na motor bude přivedeno takové napětí, jaké bude připojeno na vstup *+Um*. Řídicí jednotka za pomoci H-můstku mění pouze polaritu napětí napájení motoru pro změnu směru otáčení, nikoliv jeho velikost.

Vstupy ovládacích prvků – koncové spínače a uživatelské tlačítko, jsou programově ošetřeny proti falešným stavům – proti zákmitům. Jsou ignorovány stavy sepnuto nebo rozepnuto trvající dobu kratší než 100 ms. Tato vlastnost ošetřuje nekvalitní spínače.

Pokud se koncové spínače poškodí a zůstanou „zaseknuty“ v sepnuté poloze (jeden nebo oba), zařízení příslušný spínač ignoruje a k vypínání v dané koncové poloze použije detekci nadproudu stejně, jako kdyby spínače nebyly vůbec namontovány.

Při dojezdu motoru do krajní polohy je motor vypnut buď sepnutím koncového spínače STOP na příslušné straně, nebo detekováním nadproudu při zabrzdění o zarážku. Koncové spínače STOP tak lze v některých případech záměrně vynechat (jeden nebo oba) a k vypínání při dojezdu nakonec použít automatické vypnutí nadproudem.

Při každém novém spuštění motoru uživatelským tlačítkem STOP/LEVÁ/PRAVÁ je motor spuštěn v opačném směru, než tomu bylo v předchozím cyklu. Pokud se motor otáčel zleva doprava, při dalším spuštění se bude otáčet zprava doleva a opačně.

Zařízení umožňuje i případné ruční ovládání. Jsou-li namontovány koncové spínače, zařízení pozná, ve které krajní poloze se motor právě nachází. Pokud spustíme pojezd zleva doprava a poté ovládaný prvek ručně vrátíme do polohy vlevo, po novém spuštění se motor rozjede správným směrem – vpravo. Platí to pro oba směry.

Stejně jako koncové spínače pracuje i nadproudová ochrana. Pokud jel motor zleva doprava a byl vypnut detekcí nadproudu, bude při dalším zapnutí spuštěn zprava doleva a opačně.

Při každém spuštění motoru je do paměti EEPROM uložen směr otáčení. To znamená, že pokud nebudou zapojeny koncové spínače, zařízení si pamatuje poslední směr pohybu i po výpadku napájení – směr pro další spuštění bude odvozen od této informace. Zařízení se tedy chová inteligentně i po obnově napájení – nejprve jsou kontrolovány koncové spínače, a pokud nejsou zapojeny, je použita informace z paměti EEPROM.

Princip zapojení

Obvod se skládá z několika funkčních částí. Jsou jimi mikrokontrolér PIC12F675, který zajišťuje všechny logické funkce zařízení a pracuje v rozsahu napájecího napětí 2 až 5,5 V, H-můstek, zesilovač napětí a komparátor pro detekci nadproudu, obvod signalizace funkčního stavu a ovládání H-můstku a napájecí zdroj.

H-můstek

H-můstek používá ke spínání tranzistory MOSFET. Obvod CEM9926 jsou dva nezávislé tranzistory s kanálem N. Jsou schopny přenášet trvalý proud 6 A; po dobu 300 μs až 35 A. Přechodový odpor R_{DS} v sepnutém stavu se pohybuje v rozmezí 20 až 40 mΩ. Maximální napětí, které je dovoleno přivést mezi vývody D a S je 20 V. Maximální řídicí napětí přivedené na G nesmí překročit ±8 V. Prahové řídicí napětí U_{GS} je typicky 0,68 V. Tyto tranzistory jsou v zapojení ovládány přímo výstupy obvodu 74AC08 úrovněmi TTL/CMOS.

IRF7306 jsou dva nezávislé tranzistory s kanálem P. Mohou přenášet trvalý proud až -3,6 A, impulzně až -14 A. Odpor v sepnutém stavu mezi póly D a S se pohybuje v rozmezí 0,1 až 0,16 Ω. Maximální dovolené napětí přiváděné mezi vývody D a S je -30 V. Maximální napětí, kterým je možné tranzistory ovládat, je ±20 V. Prahové řídicí napětí U_{GS} je minimálně -1 V. Aby bylo možné tyto tranzistory ovládat signály TTL/CMOS, jsou do obvodu H-můstku zapojeny bipolární tranzistory T2 a T3.

Řídicí vstupy H-můstku jsou mezi sebou propojeny tak, aby tvořily vždy jednu logickou větev pro sepnutí motoru, kombinaci jednoho tranzistoru CEM9926/A s tranzistorem IRF7306/ /B a opačně. Jejich řídicí vstupy jsou přes rezistory připojeny na GND a drženy ve vypnutém stavu. Ošetří se tak možné nedefinované stavy po zapnutí napájení, dokud se nerozeběhne mikrokontrolér a nepřevezme řízení.

Signalizace

Pro nedostatek vývodů mikrokontroléru jsem signalizaci funkčního stavu zařízení a zajištění výsledných signálů ovládajících H-můstek vyřešil obvodem 74AC08. IO obsahuje čtyři

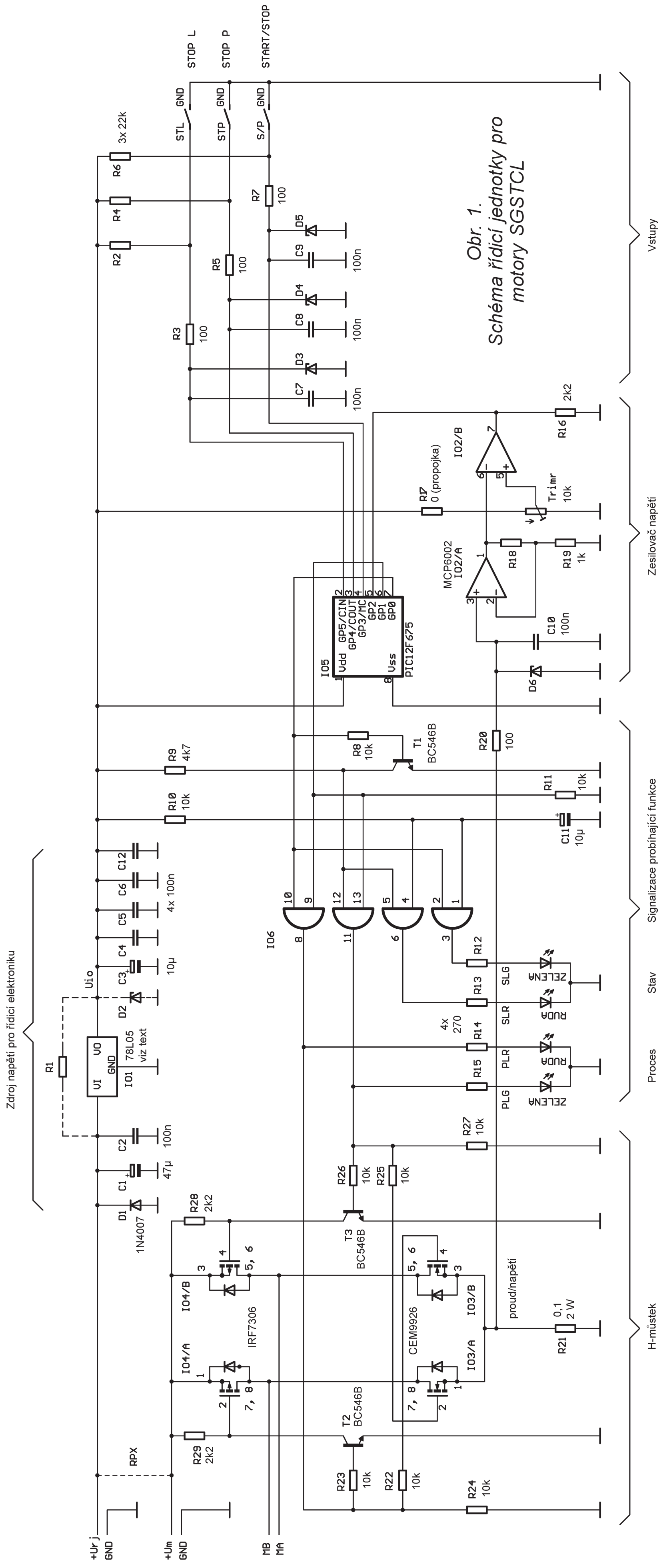
dvouvstupová hradla AND v jednom pouzdru. Pracovní napětí obvodu je 2 až 6 V. Vývodem GP0 mikrokontroléru se přepíná směr otáčení motoru LEVÁ/PRAVÁ, vývodem GP1 se spouští a zastavuje motor (START/ /STOP). Tranzistor T1 plní v obvodu funkci logické negace signálu. Kondenzátor C11 a rezistor R10 jsou zde proto, aby nesvítily LED signalizující aktuální stav (polohu) motoru, dokud se nerozeběhne mikrokontrolér a neurčí správnou kombinaci. Dokud nebyla signalizace takto ošetřena, po zapnutí napětí občas problikla nesprávná signalizační LED. Je to jen kosmetická úprava. Zapojení s obvodem 74AC08 celou konstrukci zkomplikovalo. Bylo by elegantnější použít PIC s více vývody (pro daný rozsah napájecího napětí).

Detekce proudu

Proudu, který motor ze zdroje odebírá, je mimo jiné úměrný velikosti napájecího napětí $+U_m$ a mechanickému zatížení rotoru – vyvíjenému krouticímu momentu. Tento proud vytváří příslušný úbytek napětí na rezistoru R21. Do obvodu zesilovače napětí IO2/A a komparátoru IO2/B bylo nutné použít operační zesilovač pro nízké napájecí napětí typu „rail-to-rail“ (vstupní i výstupní napětí může nabývat hodnot rovnajících se téměř napětí napájecímu). Použil jsem IO MCP6002 od firmy Microchip. Jsou to dva OZ v jednom pouzdru s rozsahem pracovního napětí 1,8 až 5,5 V.

IO2/A je zapojen jako neinvertující zesilovač. Napěťové zesílení A_u je určeno rezistory ve zpětné vazbě, $A_u = 1 + (R18/R19)$. Zesílení obvodu je třeba volit s přihlédnutím k velikosti sledovaného proudu, který daný motor odebírá. Např. pro motory z řady GM12, které odebírají proud naprázdno asi 30 mA a při zatížení asi 300 mA, jsem určil zesílení $A_u = 48$, což odpovídá odporu $R18 = 47$ kΩ. Motor určený pro ovládání rolet pracuje na prázdno a při zatížení v rozsahu proudů 1 až 3 A, špičkově až 8 A. Tento proud je o dva řády větší, než proud u motorů GM12. Pro tyto motory jsem vyzkoušel zesílení $A_u = 7{,}8$ s odporem $R18 = 6{,}8$ kΩ. Obvod pracoval v rozsahu napájecího napětí 2 až 5 V. Zesílení je třeba zvolit tak, aby úbytek napětí na R21, vyvolaný největším sledovaným proudem, po zesílení pokrýval rozsah výstupních napětí operačního zesilovače. Ten může být podle zvoleného napájecího napětí U_{io} 2 až 5 V. Vhodně zvolené zesílení dovolí jemné nastavení hranice proudu, při kterém bude motor vypínán. Požadovaná velikost proudu (při daném zesílení), při které se překlopí komparátor IO2/B, se nastavuje precizním 25otáčkovým trimrem.

Motor není vypnut ihned při prvním detekování nadproudu. Tato informa-



Obr. 1. Schéma řídicí jednotky pro motory SGSTCL

ce je nejprve zpracována v mikrokontroléru PIC12F675. Stav vstupu GP2 mikrokontroléru je čten v krátkých intervalech neustále dokola. Pokud je detekován nadproud, je o jedna inkrementována příslušná proměnná v programu. Tato proměnná je asi v 50krát pomalejším čase, než je čten vstup GP2, o jedna dekrementována. Motor je vypnut teprve poté, když je detekován nadproud, trvalý nebo impulzní, časově vydatnější, než je čas potřebný k dekrementování proměnné nadproudu, a tato proměnná dosáhne určité hodnoty.

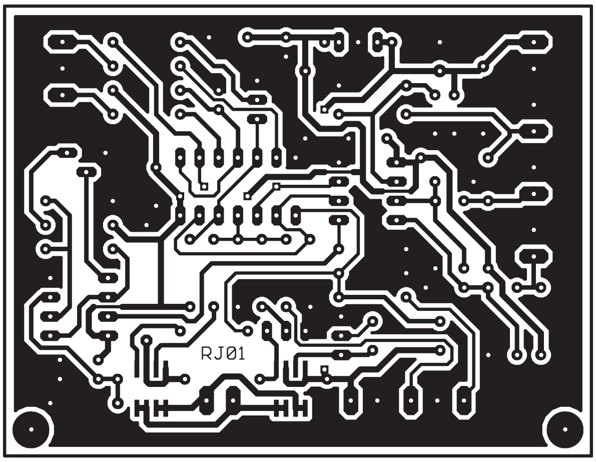
Tímto způsobem je zařízení odolné proti krátkodobému překročení nastavené hranice proudu pro vypnutí motoru. Zařízení nereaguje na krátké „zadrhnutí“ motoru při pojezdu a nereaguje na proudovou špičku, která vznikne, když se motor rozbíhá.

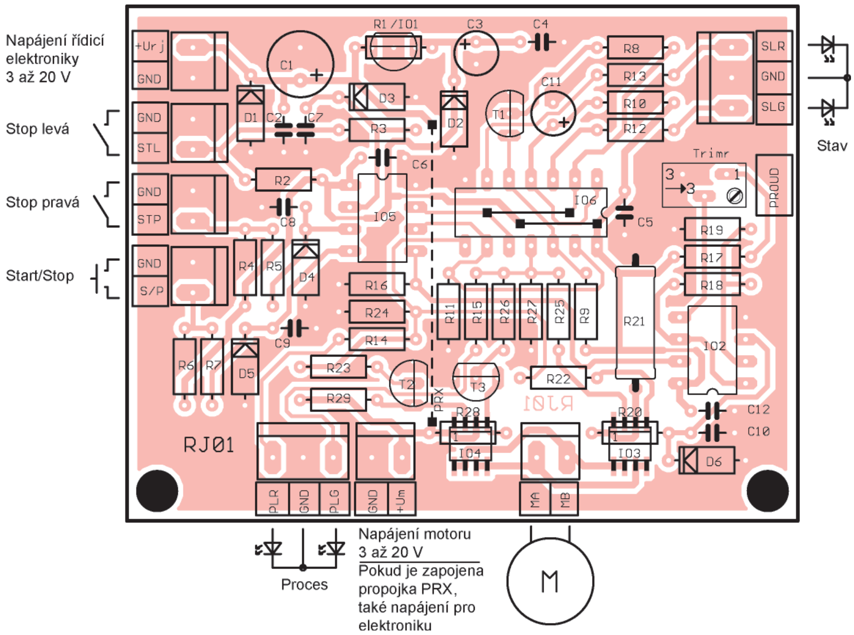
Motor může být vypínán již při lehkém přibrzdění rotoru (na konci převodovky) rukou, ale také při úrovni proudu, který je motorem odebírán až při jeho úplném brzdění nebo zabrzdění. Záleží jen na nastavení.

Při pokusech jsem objevil tepelnou roztažnost materiálů, ze kterých je vyrobena převodovka, kluzná ložiska atd. Nastavil jsem při pokojové teplotě citlivost vypínání motoru takovou, aby byl motor vypnut již při lehkém přibrzdění rukou (na konci převodovky!). Potom jsem samotný motor strčil na nějakou dobu do mrazáku a po té znovu zapnul. Tužší pohyb motoru při zchlazení o několik stupňů způsobil, že se při dané nastavené citlivosti okamžitě vypnul. Doba po zapnutí, než se motor vypnul, se prodlužovala s tím, jak se motor ohříval na pokojovou teplotu. Zkusil jsem zchladit také řídicí jednotku, to však nemělo na její funkci žádný vliv. V praxi je třeba logicky sladit do poměrného vztahu sílu, která při brzdění motoru způsobí jeho vypnutí (nastavenou citlivost), s momentem, ke kterému je určen provoz převodovky.

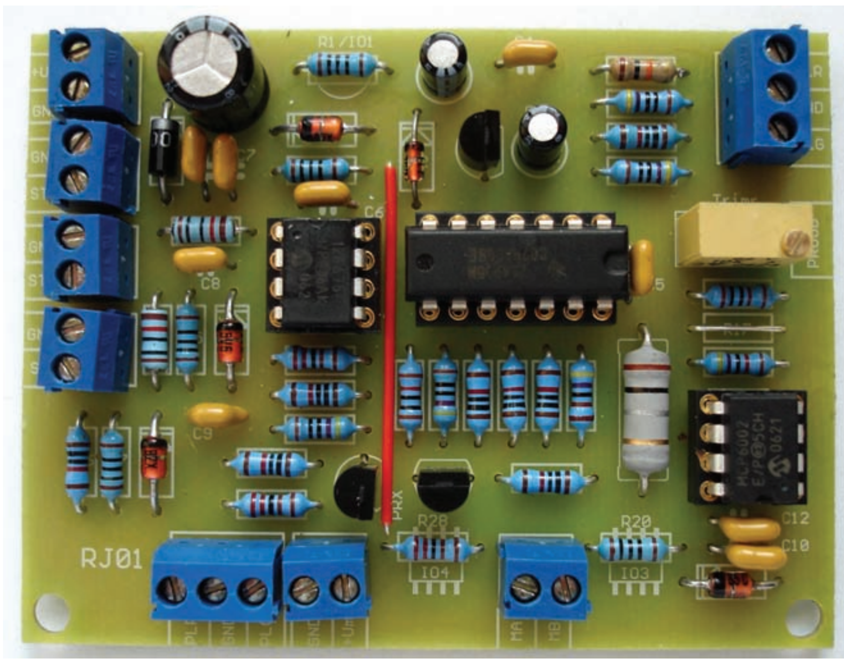
Napájení

Napájecí napětí je rozděleno na část pro napájení H-můstku a motoru a část zajišťující napětí pro řídicí elektroniku. Tato napětí mohou být vzata ze společného zdroje nebo mohou být použity samostatné napájecí zdroje. H-můstek a motor je napájen napětím U_m, které bude v praxi stejné jako pracovní napětí motoru, tj. napětí, pro které je motor konstruovaný. Vzhledem k použitým součástkám se může pohybovat v rozmezí od 3 do 20 V. Řídicí elektronika pracovala s uvedenými součástkami v rozsahu napětí 2 až 5 V. Aby bylo možné použít pro napájení elektroniky stejný zdroj napětí jako pro napájení motoru, bylo nutné doplnit zapojení o vhodný stabilizátor napětí. Je jím buď IO1, monolitický stabilizátor 78L05, nebo Zenerova dioda

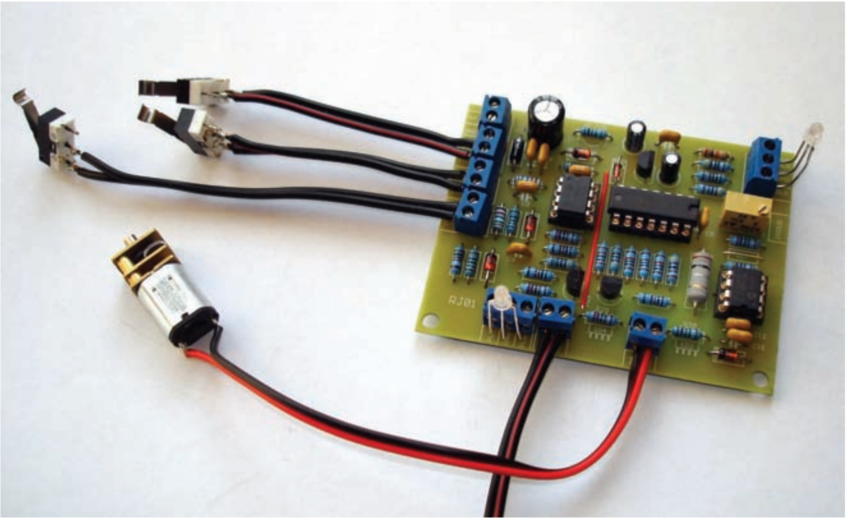




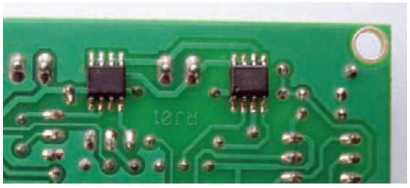
Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji řídicí jednotky v měřítku 1:1 a rozmístění součástek na desce



Obr. 4. Fotografie osazené desky



Obr. 5. Osazená deska s připojenými spínači a motorem



Obr. 6. Osazení obvodů IO3 a IO4 na desce ze strany spojů

D2 spolu s rezistorem R1 (naznačeno ve schématu přerušovanou čarou).

Aby mohl stabilizátor 78L05 dobře pracovat, musí být na jeho vstupu asi o 1,6 V větší napětí, než je dané výstupní napětí 5 V. Použití této součástky v zapojení umožní napájet řídicí elektroniku napětím 7 až 20 V. Pokud však chceme řídicí jednotku použít pro ovládání motoru určeného na napětí menší a napájecí napětí motoru (třeba baterii) použít i pro ni, stabilizátor 78L05 už použít nelze. Pro tento případ je na desce s plošnými spoji počítáno se Zenerovou diodou a rezistorem, které tvoří jednoduchý stabilizátor. Řídicí elektronika odebírá proud asi 10 až 20 mA. Napětí řídicí elektroniky nesmí překročit 5,5 V. Zenerovu diodu D2 lze volit pro napětí 2,7 až 5,1 V. Odpor rezistoru R1 spočítáme podle vztahu:

$R1 = (U_{rj} - U_{D2})/0,02$ A. Např. pro motor napájený napětím 7 V lze použít D2 na 5,1 V a odpor $R1$ = 100 Ω atd. Zvolenému napětí 2,7 až 5,1 V by také měly odpovídat předřadné rezistory pro LED a ochranné Zenerovy diody na vstupech spínačů. Seznam součástek je sestaven pro všechna napětí pokrývající rozsah 3 až 20 V.

Bude-li řídicí jednotka napájena napětím 7 až 20 V a bude-li ve zdroji použit např. stabilizátor 78L05, resp. napájecí napětí řídicí jednotky bude 5 V, je možné místo operačního zesilovače MCP6002 použít běžnější typ, např. LM358. Tento obvod však pracuje s výstupním napětím asi o 2 V menším, než je napájecí napětí. Tedy zesilovač napětí i komparátor budou provozovány do maximálního výstupního napětí asi 3 V. Pro tento případ je vhodné na místo propojky zařadit rezistor R17 s odporem 6,8 kΩ. Spolu s trimrem 10 kΩ tvoří takový dělič napětí, na kterém je možné běžcem trimru nastavit napětí v rozsahu 0 až 3 V. Dále je možné na místě IO6 použít běžný typ HC, HCT atd.

Konstrukce

Hodnoty součástek, které v zapojení korespondují s velikostí napájecího napětí a velikostí odebíraného proudu, určíme pro dané rozsahy podle rozpisky v tabulce 1. Na desce s plošnými spoji jsou dvě drátové propojky pod objímkou IO6. Tranzistory MOSFET v H-můstku, tedy IO3 a IO4, jsou v pouzdru SMD a jsou připájeny ze strany spojů (obr. 6). Orientace je patrná z fotografie a je naznačena na osazovacím plánu – pohled je však ze strany součástek.

Závěr

Řídicí jednotka byla testována s motory v tab. 2. Motory byly vybrány tak, aby zhruba pokrývaly spektrum napětí a proudů, pro které bylo zařízení konstruováno. Jednotek bylo vyrobeno několik kusů a pracovaly na první zapnutí. V zapojení jsou použity moderní, běžně dostupné součástky.

Případní zájemci si mohou objednat kompletní sadu součástek s naprogramovaným PIC12F675 a deskou s plošnými spoji, popř. hotový oživený modul nebo jen některé samostatné díly. Objednávky směřujte na *acdc@iol.cz*. U firmy AC/DC AUDIO je možné také zakoupit motory ze sortimentu SGSTCL.

Jakékoliv technické dotazy rád zodpovím na *zajacikm@seznam.cz*, domovská stránka autora *www.zajacikm.wz.cz*

Seznam součástek

Neuvedené součástky viz tab. 2.

R2, R4, R6	22 kΩ
R3, R5, R7, R20	100 Ω
R8, R10, R11, R22, R23, R24, R25, R26, R27	10 kΩ
R9	4,7 kΩ
R16, R28, R29	2,2 kΩ
R17	propojka
R18	47 kΩ pro 0,03 až 1 A, 6,8 kΩ pro 1 až 3,6 A
R19	1 kΩ
R21	0,1 Ω/2 W
Trimr	10 kΩ, typ 64 Y 10K
C1	47 µF/25 V, elektrolyt.
C2, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C12	100 nF, keramický
C3, C11	10 µF/25 V, elektrolyt.
D1	1N4007
T1, T2, T3	BC546, TO92
IO2	MCP6002, DIL8 (MICROCHIP)
IO3	CEM9926, SO-8
IO4	IRF7306, SO-8
IO5	PIC12F675, DIL 8 (naprogramovaný)
IO6	74AC08

Dvoubarevná R/G LED, spol. katoda
Objímka DIL8
Objímka DIL14
Svorkovnice ARK550/2
Svorkovnice ARK550/3

Tab. 1. Součástky závislé na velikosti napájecího napětí

Označení	Napětí pro motor a řídicí jednotku			Poznámka
	3 až 4,5 V	4,5 až 7 V	7 až 20 V	
IO1	—	—	78L05	TO92
D2	3,3 V	5,1 V	—	BZX85V00x.x (GM)
D3, D4, D5, D6	3,6 V	5,6 V	5,6 V	BZX83V00x.x (GM)
R1	56	100	—	
R12, R13, R14, R15	120	270	270	Pro LED 10 mA

Tab. 2. Motory použité při testování řídicí jednotky

Typ motoru	Jmenovité napětí [V]	Otáčky [rpm]	Proud [mA]	Moment [kg-cm]	Otáčky [rpm]	Proud [mA]	Moment [kg-cm]	Proud [A]
36GW-500TB	3	1,3	50	3	1,2	100	60	0,8
42GF-365SH	12	52	300	18	47,5	1300	25	8
GM12-N20VA	5	145	100	0,26	110	220	0,9	0,6
GM16-050SK	7	178	95	0,5	140	260	1,8	0,9

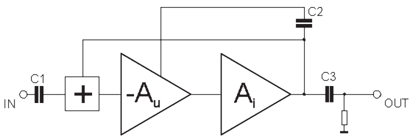
Modul nf zesilovače 120 W/4 Ω

Jiří Halmazňa

Zapojení tohoto zesilovače vzniklo z potřeby napájet své reprosoustavy něčím lepším než „6wattovým“ zesilovačem s IO TDA2030. V bytových podmínkách by 6 wattů teoreticky stačilo, kdyby v hudebním signálu nebyly výrazné dynamické špičky. Ty byly při hlasitějším poslechu slyšitelně „ořezány“. Proto jsem se rozhodl postavit si výkonnější zesilovač.

Nejprve jsem postavil starý dobrý Transiwatt, a jelikož se mi jednoduchost zapojení zalíbila, dělal jsem s ním různé pokusy. Navrhl jsem poněkud odlišný koncový stupeň, nejprve s tranzistory TESLA KUY12 a potom tento koncový stupeň. Jde již o čtvrtou verzi; první a druhá nepoužívala koncové tranzistory v Darlingtonově zapojení, ale budičem protékal poměrně velký proud potřebný k buzení koncových tranzistorů. Toto řešení se mi neosvědčilo, i když by mělo přispět ke zmenšení přechodového zkreslení (jednoduché tranzistory mají menší strmost než „darlingtony“ a tím pozvolnější přechod do vodivého stavu); byla to úvaha spíše teoretická a nepotvrdila se. Třetí verze byla již velice podobná této, zatím poslední, pouze byly koncové tranzistory zapojeny v trojnásobném Darlingtonově zapojení. Toto zapojení bylo obtížné „uklidnit“, neboť mělo stále sklony k zakmitávání. Měřením jsem si ověřil, že nenastala téměř žádná změna při použití jen dvou tranzistorů v „darlingtonu“. Výstupní impedance i maximální proud zůstaly stejné.

Proto zde předkládám poslední, čtvrtou verzi, která je již maximálně zjednodušena, a přesto nebo právě proto jsou její parametry poměrně slušné a zvuk je, jak by hifista pravil, „líbivý a basy sametové a pevné“. Alespoň to tak konstatovalo několik mých přátel, kteří tento zesilovač poslouchali. Přestože je výstupní impedance zesilovače poněkud větší, než je dnes u tranzistorových zesilovačů zvykem, membrána basového reproduktoru „neplave“, jak je to charakteristické u zesilovačů osazených některými levnějšími typy IO s velkou výstupní impedancí. Stylem zapojení i větší výstupní impedancí připomíná spíše řešení elektronkových zesilovačů.



Obr. 1. Blokové zapojení zesilovače

Princip funkce

Signál je ze vstupní svorky IN veden přes kondenzátor C1 (odděluje stejnosměrnou složku) na sčítací obvod. Protože napěťový zesilovač, a tím i celý zesilovač otáčí fázi signálu o 180 °, je možné realizovat zápornou zpětnou vazbu prostým sečtením vstupního a výstupního signálu rezistory.

Napěťový zesilovač je tvořen tranzistorem v zapojení se společným emitorem. Toto jednoduché zapojení produkuje převážně zkreslení 2. harmonickou, na kterou je ovšem lidské ucho málo citlivé; někdy může dokonce přispět k „teplejšímu charakteru zvuku“. Dostatečný napěťový rozkmit potřebný k buzení proudového zesilovače je zaručen zapojením bootstrap z výstupu přes C2.

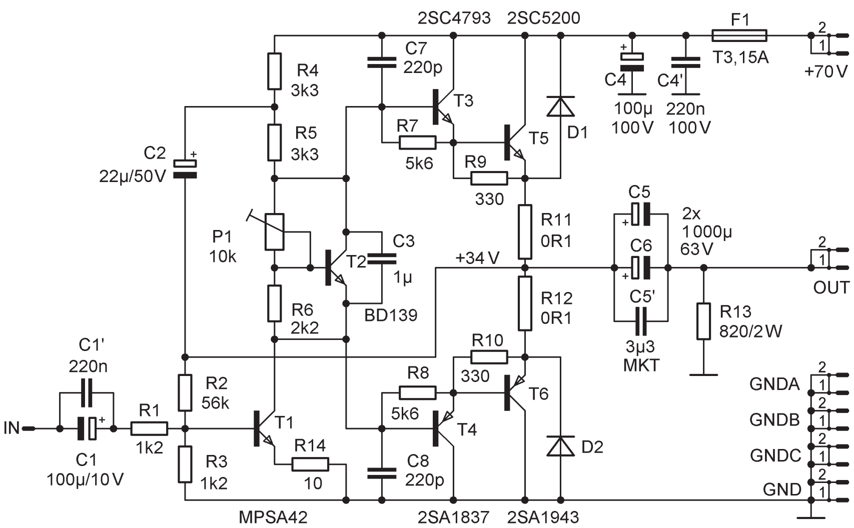
Proudový zesilovač je doplněn obvodem pro stabilizaci klidového proudu, který teče koncovými tranzistory. Ty z důvodu maximální jednoduchosti nemají výkonovou ochranu. Tím je i zaručena dobrá dynamika zesilovače, protože tranzistory lze krátkodobě mírně přetížit, aniž by byly zničeny. Výkonová ochrana by tento dynamický rozsah zmenšila. Při domácím provozu, na který je zesilovač určen, a pečlivém zapojení nemůže ke zkratu na výstupu dojít.

Kondenzátor C3 opět odděluje stejnosměrnou složku a rezistor připojený na zem paralelně k zátěži zaručí jeho nabití, i když není zátěž připojena. C3 a impedance zátěže tvoří člen *RC*, s útlumem 3 dB na 20 Hz. Toto omezení je žádoucí z toho důvodu, že není tolik namáhán basový reproduktor kmitočty pod hranicí slyšitelnosti.

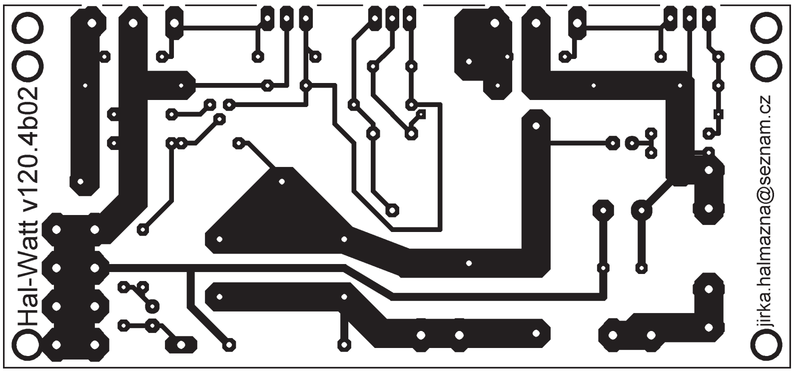
Popis zapojení

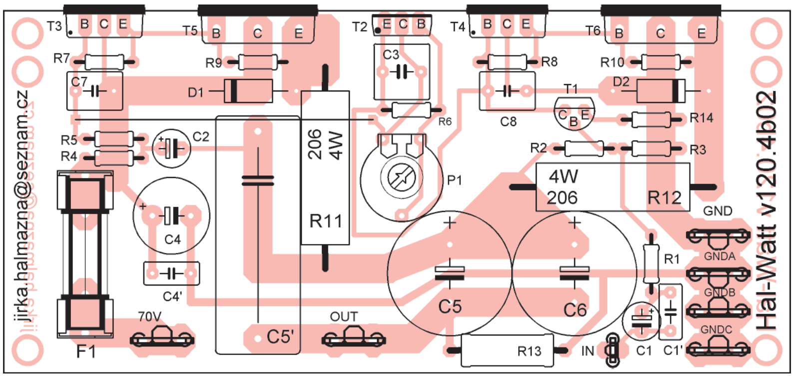
Předem bych chtěl říci, že téměř všechny elektrolytické kondenzátory jsou přemostěny fóliovými typy s malým sériovým odporem a svodovými proudy. Někteří „hifisté“ to považují za nutnost, já osobně to nepovažuji za nijak důležité. Přemostění jsem použil spíše pro úplnost, abych předešel námitkám.

Nyní již k vlastnímu zapojení. Vstupní signál je přiveden na zápornou elektrodu kondenzátoru C1. Kladná elektroda je připojena přes R1 na bázi T1. Bipolární tranzistor potřebuje ke správnému nastavení pracovního bodu ss předpětí na bázi. Toto předpětí je získáno zápornou zpětnou vazbou přes R2, který tvoří dělič společně s R3. Dělí se stejnosměrné napětí asi 34 V z výstupu. Předpětí asi 0,7 V se rozdělí mezi napětí U_{be1} a úbytek na emitorovém rezistoru R14, který zavádí slabou zpětnou vazbu a tím linearizuje činnost T1 a napomáhá k teplotní stabilizaci pracovního bodu. Kolektor T1 je napájen ze zdroje proudu tvořeným R4, R5 a C2. Vazba bootstrap zajistí, že pro střídavé signály je kolektor napájen ze zdroje s velkou impedancí, podobně jako ze zdroje konstantního proudu. Při napájecím napětí zesilovače 70 V je na



Obr. 2. Zapojení koncového zesilovače 120 W/4 Ω





Obr. 3 a 4. Deska s plošnými spoji a rozmístění součástek

rezistorech R4 + R5 úbytek napětí 70 - 34 - 1,2 = 34,8 V. (1,2 V je předpětí koncových tranzistorů T3 a T5.) Tento úbytek vyvolá proud přibližně 5,3 mA. Kapacita C2 musí být dostatečná na to, aby přenesla kmitočty hluboko pod hranicí slyšitelnosti. Zde tvoří s R4 článek *RC* s kmitočtem zlomu 2 Hz.

Stabilizace klidového proudu je řešena víceméně standardním zapojením T2, který je společně s výkonovými tranzistory připevněn k chladiči. Je nutné zaručit, aby proud I_{c2} byl daleko větší než proud děličem P1/R6. Tímto děličem se nastaví napětí U_{ce2} tak, že P1 prochází přibližně stejný proud jako R6, na němž je úbytek přibližně 0,55 V při 25 °C. Při ohřívání koncových tranzistorů se zmenšuje jejich napětí U_{be} potřebné k danému klidovému proudu, a tím se otevírají. Ohřívá se zároveň T2 a i jeho napětí U_{be} se zmenšuje, čímž se následně zmenšuje předpětí koncových tranzistorů. Šum T2 je filtrován kondenzátorem C3. Kondenzátory C7 a C8 zvětšují kapacitu C_{cb} budicích tranzistorů a tím zabraňují parazitním oscilacím koncových tranzistorů. Rezistory R7 až R10 pomáhají vybíjet kapacitu C_{be}. Diody D1 a D2 chrání koncové tranzistory při indukční zátěži. Při tomto druhu zátěže se snaží indukčnost vyrovnat náhlé zmenšení napětí indukcí vlastního napětí, které může být větší (nebo menší) než napájecí napětí. Rezistory R11 a R12 opět zavádějí lokální zpětnou vazbu, a tím linearizují charakteristiku T5 a T6.



Obr. 5. Postavený koncový zesilovač

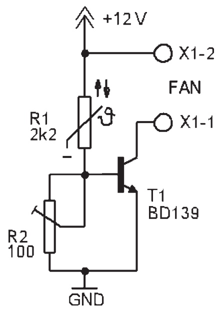
Stavba

Zesilovač je postaven na jednostranné desce s plošnými spoji s jednou drátovou propojkou. Na místě výkonových tranzistorů T5 a T6 je možné použít jakékoli typy s parametry 150 W/80 V/15 A, ovšem nejlepších výsledků dosáhneme pouze s tzv. nízkofrekvenčními nebo lineárními typy, které mají závislost zesilovacího činitele na kolektorovém proudu přibližně lineární.

Po sestavení a upevnění tranzistorů na chladič (T2 a T5 je nutno upevnit přes izolační podložku, T3 a T4 jsou v izolovaném pouzdře) nastavíme P1 na nulový odpor. Po zapnutí nastavíme klidový proud na 50 až 100 mA a zhruba po hodině zkontrolujeme a případně doladíme.

Jako chladič je možno použít žebrovaný profil menších rozměrů – a tím i ceny – a použít aktivní chlazení ventilátorem. Aby ventilátor nerušil při tichém poslechu, kdy je chladič jen vlažný, použil jsem jednoduchý regulátor sestavený na univerzální desce. R1 je termistor NTC umístěný na chladiči. S výhodou je zde možné použít termistor se závitem M3 zašroubovaný do chladiče. Trimem R2 nastavíme teplotu, při které se začne otáčet ventilátor. T1 mírně „topí", a proto je nutné ho opatřit chladicím křidélkem nebo ho umístit na hlavní chladič.

Ještě bych rád upozornil, že ochranu proti zkratu na výstupu není možno realizovat pouhým omezením výstupního proudu, protože na tranzistorech je téměř celé napájecí napětí a při proudu přes 10 A by výkonová ztráta překročila 350 W na jeden tranzistor, což by rozhodně nepřežil. Pokud by někdo chtěl ochrany do za-



Obr. 6. Zapojení regulátoru ventilátoru

Bezdrôtová sériová linka cez rozhrania RS232 a USB

Marian Amrich, Dušan Hrubý

V praxi sa často stretávame s potrebou riešenia bezdrôtového prepojenia dvoch PC pomocou sériovej linky alebo zariadenia komunikujúceho cez UART. V súčasnosti postupne stráca význam tvorba zapojení obsahujúcich samostatné bloky vysielača, prijímača, PLL, zosilňovačov, modemu a podobne. Výhodné je použiť integrované riešenia, ktoré za nízku cenu ponúkajú jednoduché vonkajšie zapojenie, pričom ich vnútorná štruktúra je optimalizovaná na použitie v oblasti vysokých frekvencií a musí spĺňať náročné požiadavky kladené normou.

Výber obvodu

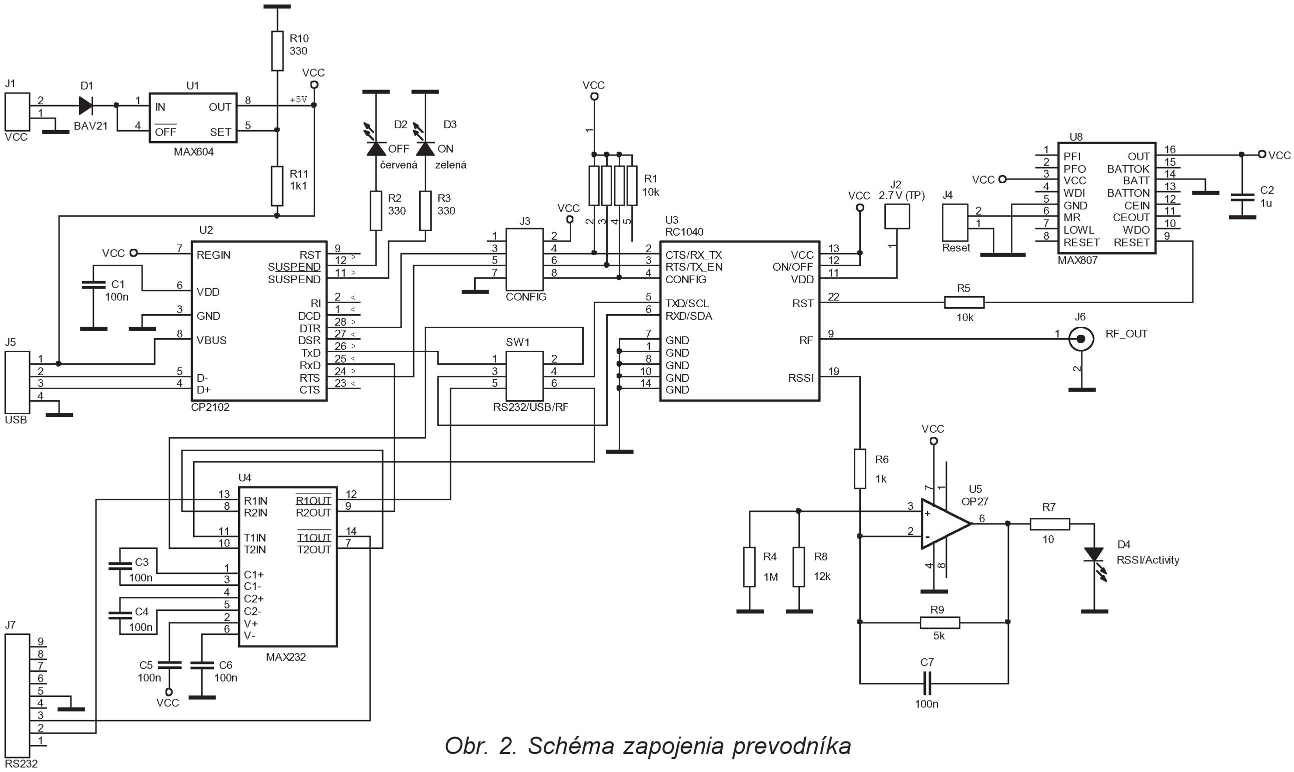
Ak chceme vzájomne prepojiť dva počítače na prenos dát s cieľom dosiahnutia vysokej rýchlosti prenosu, klasická sériová linka stráca opodstatnenie. Ale na obojsmernú komunikáciu, napr. so samostatným zariadením, obsahujúcim riadiaci procesor, orientovaným na príslušnú aplikačnú oblasť, nájde relatívne pomalá sériová linka svoju vhodnú aplikačnú oblasť.

Pri použití štvrťvlnnej antény, plného vysielacieho výkonu a voľnej viditeľnosti udáva výrobca dosah 3 až 5 km pre modul RC1240 (4800 kbps, kbps = kb/s) a dosah 500 m pre modul RC1040 (19200 kbps). S dipólovou anténou sa dosah ešte zvýši.

Zapojenie

Zapojenie prevodníka je veľmi jednoduché. S ohľadom na široký aplikačný rozsah bol vyhotovený vo formáte umožňujúcom prepojkami realizovať vzájomný prevodník RS232/USB a RS232 alebo USB na bezdrôtový kanál. Napájanie je riešené buď z kábla USB alebo externe z batérie, ktorej nominálne napätie nesmie prekročiť 12,5 V. Toto napätie je stabilizované obvodom MAX604 na približne 5,5 V.

Obvod Silicon Laboratories CP2102 je jednoduchým prevodníkom USB/UART emulujúcim klasický séri-



Obr. 2. Schéma zapojenia prevodníka

pojení doplnit, musel by měřit napětí na tranzistorech a podle toho měnit citlivost proudové ochrany.

Případné dotazy a návrhy rád prokonzultuji. Pište na adresu: *jirka.halmazna@seznam.cz*.

Seznam součástek

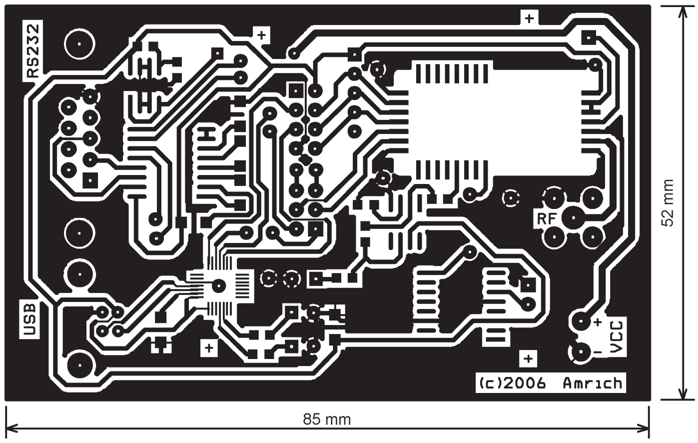
R1, R3	1,2 kΩ, velikost 204
R2	56 kΩ, velikost 204
R4, R5	3,3 kΩ, velikost 204
R6	2,2 kΩ, velikost 204
R7, R8	5,6 kΩ, velikost 204
R9, R10	330 Ω, velikost 204
R11, R12	0,1 Ω/4 W
R13	820 Ω/2 W
R14	10 Ω, velikost 204
P1	10 kΩ, trimr
C1	100 µF/10 V
C1'	220 nF, fóliový
C2	22 µF/50 V
C3	1 µF, fóliový
C4	100 µF/100 V
C4'	220 nF/100 V, fóliový
C5, C6	1000 µF/63 V
C5'	3,3 µF, MKT
C7, C8	220 pF/100 V, fóliový
D1, D2	UF4007
T1	MPSA42
T2	BD139
T3	2SC4793
T4	2SA1837
T5	2SC5200
T6	2SA1943
F1	pojistka T 3,15 A
6x faston 6,3 mm	
1x faston 2,8 mm	
pojistkový držák	

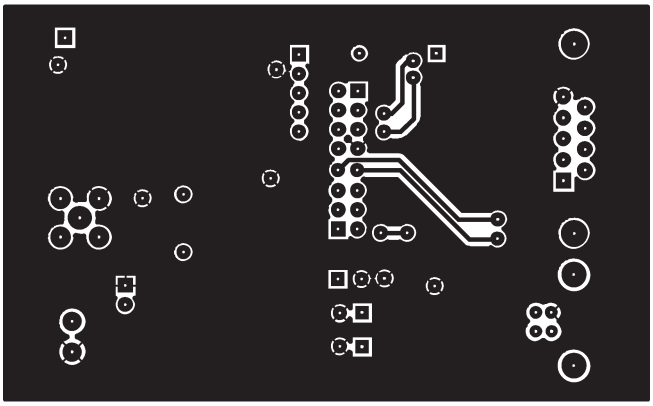
ový port COM. Detailnejšie informácie o použití obvodu sa dajú nájsť v [4], eventuálne v [1]. V zapojení je možné použiť niektoré z vyššie uvedených rádiových modulov. V ďalšom popise sa budeme zaoberať modulom RC1040. LED indikujú pracovný mód počítača, resp. stav inicializácie ovládača. Ak je všetko v poriadku a inicializácia ovládača prebehla korektne, tak svieti zelená LED (D3).

Na vstupoch RXD/TXD modulu RC1040 sú interne sériovo zaradené rezistory s odporom 100 kΩ. Vzhľadom k tomu, že nízky vstupný odpor obvodu CP2102 spôsoboval pokles užitočného dátového signálu vysielaného modulom na vývode 6, bolo nutné zaradenie dodatočnej budiacej vetvy riešenej cez obvod MAX232.

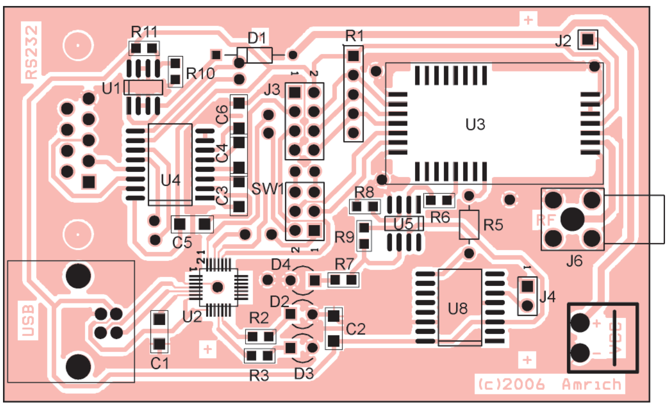
Nábeh napájacieho napätia uvedených bezdrôtových modulov musí byť kratší ako 150 ms. Z toho dôvodu bol do zapojenia pridaný obvod MAX807, ktorý po privedení napájacieho napätia podrží Reset na určitý čas a zároveň monitoruje veľkosť tohoto napätia. Reset modulu je aktívny v nule.

Modul RC1040 obsahuje na vývode *19* obvodu spojité napätie, ktorého veľkosť je nepriamo úmerná sile prijímaného signálu. V ceste je zaradený jednoduchý invertujúci zosilňovač, z ktorého výstupu je budená LED.





Obr. 3 a 4. Doska s plošnými spojmi



Obr. 5. Osadenie súčiastok na doske

Uvedenie do chodu

Zabezpečíme napájanie prevodníka a komunikačný styk s PC. V programe Hyperterminál (Štart → Programy → Príslušenstvo → Komunikácia → Hyperterminál) zvolíme novú reláciu, v ktorej priradíme prislúchajúci sériový port. Tento port nastavíme na prenosovú rýchlosť 19 200 bps bez parity a riadenia toku.

Pri zasunutí prepojky medzi piny *7* a *8* konektora J3 sa musí objaviť v okne obrazovky znak „>". Tento znak sa zobrazuje pri každom spätnom prijatí znaku z počítača. Skontrolujeme napätie na bode J2. Musí byť 2,7 V.



Obr. 1. Vzhľad modulov sériovej linky

Tab. 1. Sortiment bezdrôtových modulov

Typ obvodu	Fekvencia [MHz]	Max. prenosová rýchlosť (UART)
RC1040	433	19,2 kbps
RC1080	868	19,2 kbps
RC1081	868	19,2 kbps
RC1210	915	19,2 kbps
RC1230	418/419	2,4 kbps
RC1240	433	4,8 kbps
RC1250	424/447	2,4 kbps
RC1280	868	4,8 kbps
RC1290	915	4,8 kbps
RC2000	2,4 GHz	250 kbps/1 Mbps
RC2100	2,4 GHz	250 kbps

Tab. 2. Konfigurácia prepojok

Typ prevodu	Nastavenie SW1	Nastavenie J3
USB/RS232	1+5 | 2+6	
RS232/433MHz	3+5 | 4+6	
USB/433MHz	1+3 | 2+4	
USB/433MHz – aktívne riadenie smeru prenosu (handshaking)		3+4 | 5+6
Konfigurácia obvodu		7+8

Konfigurácia

Zasunutím prepojky v J3 na zem sa dostane modul do konfiguračného módu. Predpísanými terminálovými príkazmi je možné meniť pracovný kanál, vysielací výkon, prenosovú rýchlosť a podobne. Samotná konfigurácia prebieha po sériovom kanáli. Nezáleží pritom od toho, či je nastavená klasická linka emulovaná cez USB, alebo priamo vedená cez RS232. Komunikačná rýchlosť pre obvod RC1040 je vždy 19 200 bps a nedá sa meniť. Ako nastavená kontrola platnosti prenosu dát výrobcom je použitý CRC16.

Výrobca udáva ešte množstvo ďalších parametrov, ktoré je možné meniť. Bližšie informácie je možné nájsť v [1]. Ako počiatočné testovacie nastavenie vyhovuje dĺžka paketu 128 bytov a oneskorenie vysielania 32 ms.

Na stránke *www.lookRS232.com* je možné stiahnuť terminálový program Look RS232, ktorý v našom prípade poslúži na konfiguráciu modulu. Pred samotnou konfiguráciou musí byť konektor J1 bez akýchkoľvek prepojok vzhľadom k tomu, že na vstupy CTS a RTS modulu musí byť privedená log.1 cez rezistorovú sieť R1.

Príklad:

Chceme zmeniť oneskorenie vysielania na 32 ms.

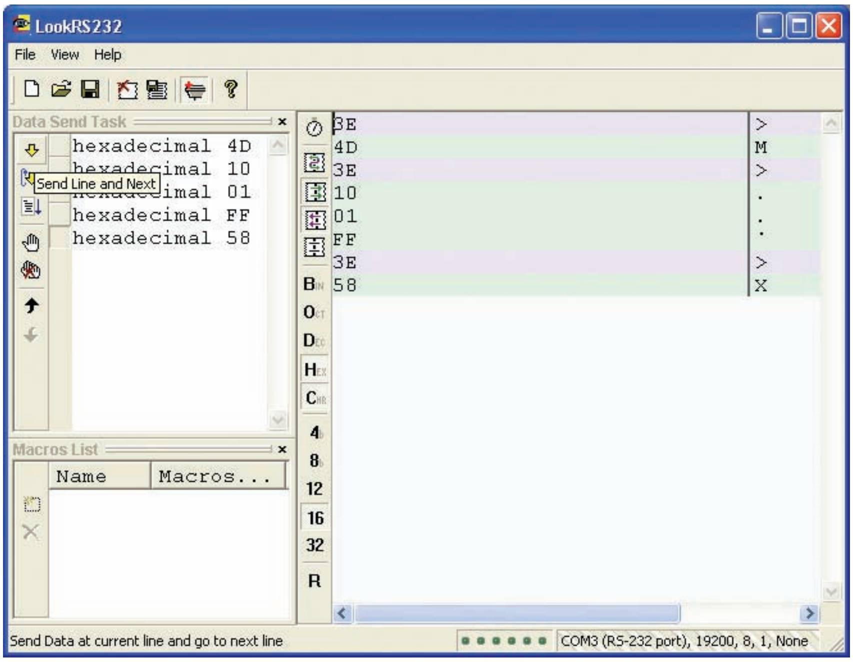
Do terminálového programu napíšeme nasledovné riadky:

hexadecimal 4D (prístup do pamäti obvodu)
hexadecimal 10 (adresa nastavenia oneskorenia)
hexadecimal 01 (hodnota parametra oneskorenia: 32 ms)
hexadecimal FF (zápis do pamäti)
hexadecimal 58 (opustenie konfiguračného režimu)

Spojíme sa s modulom (File → Connection) a zasunieme konfiguračnú prepojku. V pravom okne programu sa objaví znak “>”. Vyšleme 4Dh (prístup do pamäti) pomocou žltej šípky a odstránime konfiguračnú prepojku. Potom odkrokujeme program až po 58h. Odozvy musia byť identické s tými, ktoré sú na obrázku 6.

Takýmto spôsobom je možné meniť aj ostatné parametre.

Ak pošleme znak 0 (dekadicky) pri zasunutej konfiguračnej prepojke, zobrazí sa nám aktuálna konfigurácia obvodu, viď tab. 4.



Obr. 6. Konfigurácia modulu RC1040 a jeho odozvy v programe LookRS232

Anténa

Najjednoduchšou anténou je štvrťvlnný prút o dĺžke 16,4 cm s impedanciou 37 Ω.

Ak však chceme zvýšiť dosah, je možné použiť klasický dipól, ktorý je pripojiteľný priamo na výstup modulu s impedanciou 50 Ω. Impedancia takejto antény sa potom približuje k impedancii vedenia a vysokofrekvenčnému výstupu modulu.

Záver

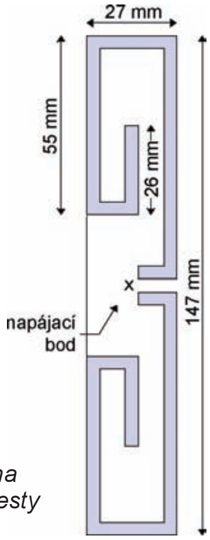
Použité moduly podstatne znižujú čas návrhu zariadení využívajúcich bezdrôtový prenos dát. Tieto ponúkajú po zmene konfigurácie možnosti realizácie bezdrôtovej linky I^{2}C a RS485, ktorá môže byť ďalšou zaujímavou aplikačnou oblasťou. V súčasnosti je ťažké nájsť cenovo prijateľnejšie alternatívy k daným modu-

Tab. 3. Základné konfigurovateľné parametre platné pre obvod RC1040. Prednastavené hodnoty sú vytlačené hrubo

Popis	Adresa (hexadecimálne)	Rozsah
Kanál	0x00	0x01 : 433,302 MHz 0x02 : 433,711 MHz **0x03 : 433,916 MHz** 0x04 : 434,092 MHz 0x05 : 434,319 MHz
Výstupný vysokofrekvenčný výkon	0x01	0x01 : -14 dBm 0x02 : -6 dBm 0x03 : 0 dbm 0x04 : 6 dbm **0x05 : 9 dbm**
Dĺžka paketu. Ak sa naplní buffer, vyšle sa paket.	0x0F	0x01 :1 dekadicky . . **0x80 : 128 dekadicky**
Oneskorenie vysielania	0x10	0x00 : žiadne 0x01 : 32 ms 0x02 : 48 ms 0x03 : 64 ms **0x7C : 2 s** 0xF9 : 4 s
Riadenie smeru toku dát (handshaking)	0x35	**0x00 : Žiadne** 0x01 : Iba CTS 0x03 : CTS/RTS

Tab.4. Prednastavená konfigurácia obvodu výrobcom. Hrubo sú vyznačené hodnoty vychádzajúce z tabuľky 3

03	**05**	05	00	02	01	64	00
00	00	08	D3	91	DA	80	**80**
7C	**00**	02	01	02	02	00	00
00	01	01	0A	0A	0A	0A	01
01	01	01	00	00	00	00	04
FF	08	00	00	00	00	00	00
06	08	00	01	05	00	00	01
2B	00	01	00	52	43	31	30
34	30	2C	32	2E	30	30	2C
31	2E	31	38	20	20	20	20
00	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF



Obr. 7. Slučkový dipól na 433 MHz. Šírka cesty je 3 mm

lom, ktoré ponúkajú priamo hotové riešenie bezdrôtovej obojsmernej sériovej komunikácie.

Obvody firmy Radiocrafts ponúka výhradný distribútor Macro Components (*www.macro.sk*-cz) v kusových množstvách za cenu okolo 30 $.

Záverom by bolo vhodné podotknúť, že americká firma Silicon Laboratories vyrába tiež obvod prevodníka CP2103. Ten obsahuje naviac štyri programovateľné GPIO (vývody logického vstupu a výstupu) ovládateľné funkciami API, ktoré sú vopred definované. K dispozícii je rozšírený konfiguračný softvér, ktorý umožňuje rozšírené nastavenie obvodu, viď. aplikačná poznámka AN223 na *www.silabs.com*.

Zoznam súčiastok

Rezistory:

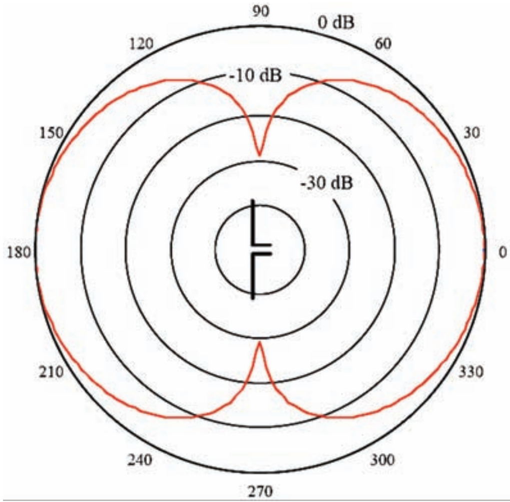
R1	10 kΩ, rezistorová sieť
R2, R3	330 Ω
R4	1 MΩ (paralelne k R8 na nastavenie RSSI)
R5	10 kΩ
R6	1 kΩ
R7	10 Ω
R8	12 kΩ
R9	5 kΩ
R10	330 Ω
R11	1,1 kΩ

Kondenzátory:

C1, C3, C4, C5, C6, C7	100 nF (C7 je prispájkovaný paralelne k R9)
C2	1 μF

Polovodičové súčiastky:

D1	BAV21
D2	LED červená
D3	LED zelená
D4	LED žltá
U1	MAX604
U2	CP2102
U3	RC1040
U4	MAX232
U5	OP27



Obr. 8. Vyžarovací diagram slučkového dipólu

Konektory:

J1	napájací konektor WAGO 2 piny
J2	testovací bod 1 pin
J3	konektor konfigurácie 2 piny
J4	konektor Reset 2 piny
J5	konektor USB
J6	konektor SMA
J7	konektor 9 pin D-SUB
SW1	prepínací konektor medzi RS232/USB/VF

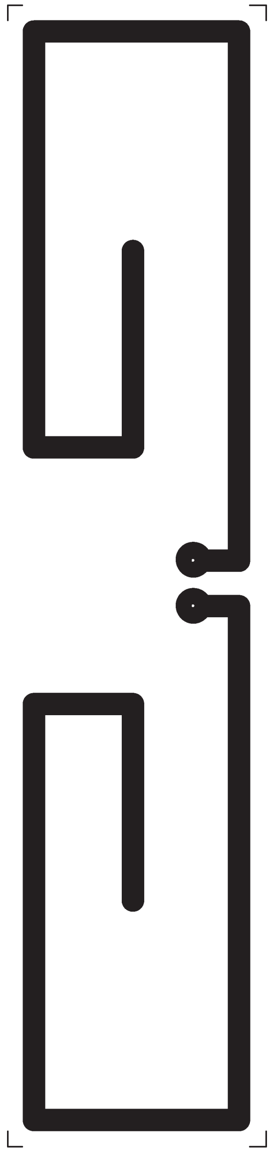
Literatúra

[1] Katalógový list obvodu CP2102, *www.silabs.com*.

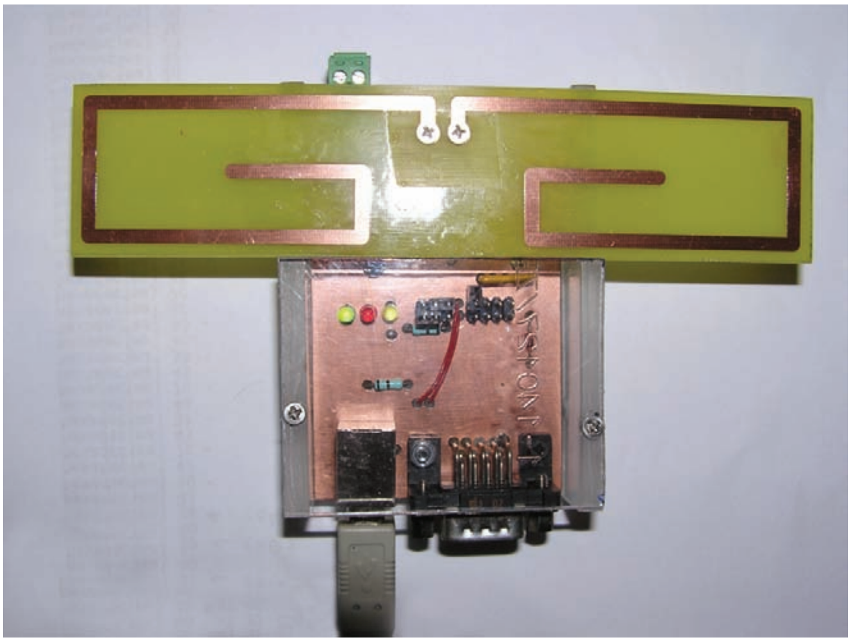
[2] Katalógový list a aplikačná poznámka AN001 modulov RC1040, RC1240, *www.radiocrafts.com*.

[3] Katalógové listy Maxim, *www.maxim.com*.

[4] *Amrich, M.; Hrubý, D.:* Obojsmerný prevodník USB na RS232, RS485 a UART. Praktická elektronika 11/2006, s. 29.



Obr. 9. Doska s plošnými spojmi dipólu pre 433 MHz



O vícepásmových anténách (5)

OCF dipóly (3)

Jindra Macoun, OK1VR

Poslední část článku o excentricky napájených dipólech pojednává o vlastnostech zářivých. Nenabízí žádné výpočty, ale jen názornou prezentaci vyzařovacích diagramů, včetně některých směrových parametrů, charakterizujících zářivé vlastnosti této antény na harmonických kmitočtech. Uživatelům by to mělo usnadnit účelnější využití antény při praktickém provozu, který umožňuje její vícepásmové přizpůsobení, pojednané v předchozích částech.

Zářivé vlastnosti ovlivňuje rozhodujícím způsobem průběh (amplituda a fáze) vf proudů podél aktivních, tzn. zářících prvků celé anténní struktury.

Vícepásmová anténa by měla vykazovat shodný průběh vf proudů podél aktivních prvků na všech provozních pásmech, protože jen za těchto okolností tam bude mít stejný tvar diagramu záření.

Jednoduchá anténa, jakou je prostý (i když excentricky napájený) rezonanční dipól, změní v rozsahu harmonických KV pásem (3,5 až 28 MHz) osmkrát elektrickou délku, a tím i amplitudové a fázové rozložení vf proudů podél anténního vodiče. Na každém pásmu proto bude jiný diagram záření. Z hlediska vyzařování by tedy neměl být prostý dipól, 0,5 až 4 λ dlouhý, považován za anténu vícepásmovou.

Minimálním požadavkem pro zářivou vícepásmovost je shodná orientace maxima záření ve vodorovné (azimutální) rovině.

Zde je třeba poznamenat, že požadavek na shodnou orientaci maxima záření v rovině svislé (elevační) nelze v oblasti KV pásem prakticky splnit u žádné vícepásmové horizontálně polarizované antény, protože ve svislé rovině bude její záření vždy ovlivňováno relativně blízkou zemí. Tato vzdálenost bude na každém pásmu jiná, jiný tam proto bude i vertikální (elevační) diagram záření.

S přihlédnutím k převládajícímu zájmu o dálkovou komunikaci (DX provoz), kterou významně ovlivňuje elevační úhel záření, lze pro ni vytvořit podmínky dostatečnou výškou antény na nejnižším kmitočtovém pásmu (kdy je anténa půlvlnnou), na kterém se o DX provoz usiluje. Ta by měla činit u horizontální půlvlnné antény minimálně 3/8 λ, tzn. 30 m v amatérském pásmu 80 m. Pak bude anténa vyzařovat pod relativně příznivými elevačními úhly.

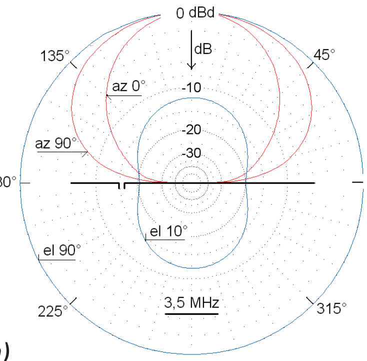
Záření OCF dipólu na harmonických pásmech

Horizontální rezonanční dipól pro pásmo 80 m je z různých důvodů často užívanou „vícepásmovou" anténou. Je všeobecně známo, že na vyšších pásmech se mění jeho původně „osmičkový" diagram záření na členitý, vícelaločný, což podporuje povědomí, že s anténou lze díky tomuto „vícelaločnému" vyzařování komunikovat na všech harmonických pásmech „do všech směrů". K této domněnce přispívají často publikované vyzařovací diagramy platné v podmínkách volného prostoru, které se však liší od vyzařovacích diagramů téže antény, umístěné nad reálnou zemí.

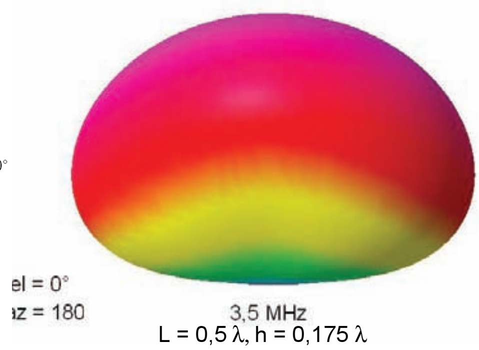
Specifickou směrovou vlastností této antény jsou na vyšších pásmech výraznější laloky, více či méně přiléhající k podélné ose antény. Svírají s ní úhel, který se s délkou antény, resp. s kmitočtem zmenšuje. Spolu s ním pak klesá i jejich šířka. V těchto směrech proto vykazuje anténa maximální zisk, který pomáhá při cílené radiokomunikaci. Anténa se tam vlastně již chová jako typ LW – long wire, který vyzařuje podobně.

Obvykle publikované diagramy jsou jen diagramy dvourozměrnými (2D). Jsou to vlastně rovinné řezy trojrozměrného, t.j. prostorového diagramu (3D). U směrových antén s jediným hlavním lalokem (např. antény Yagi) lze směrové vlastnosti dobře znázornit jen dvojicí navzájem kolmých řezů prostorového diagramu, vedených obvykle ve svislé a vodorovné rovině, tzn. dvojicí 2D diagramů.

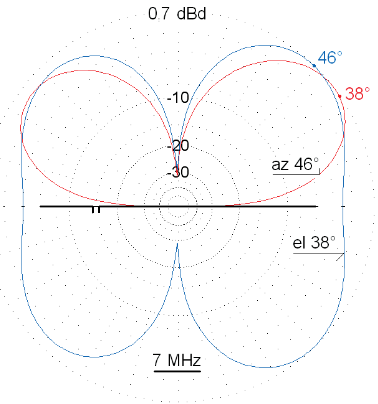
U antén s prostorově členitým vyzařováním, k jakému dochází u naší „vícepásmové" dipólové antény na vyšších pásmech, nepopíše jediný 2D diagram



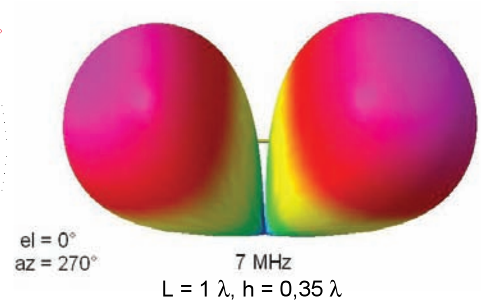
a)



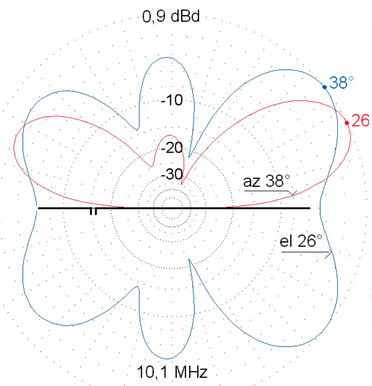
a)



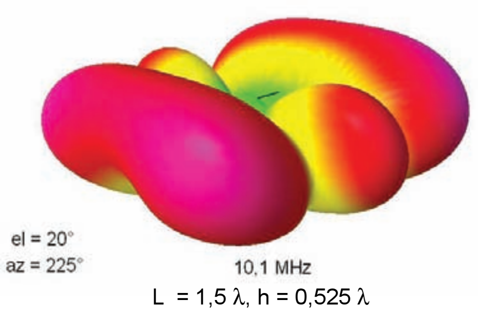
b)



b)



c)

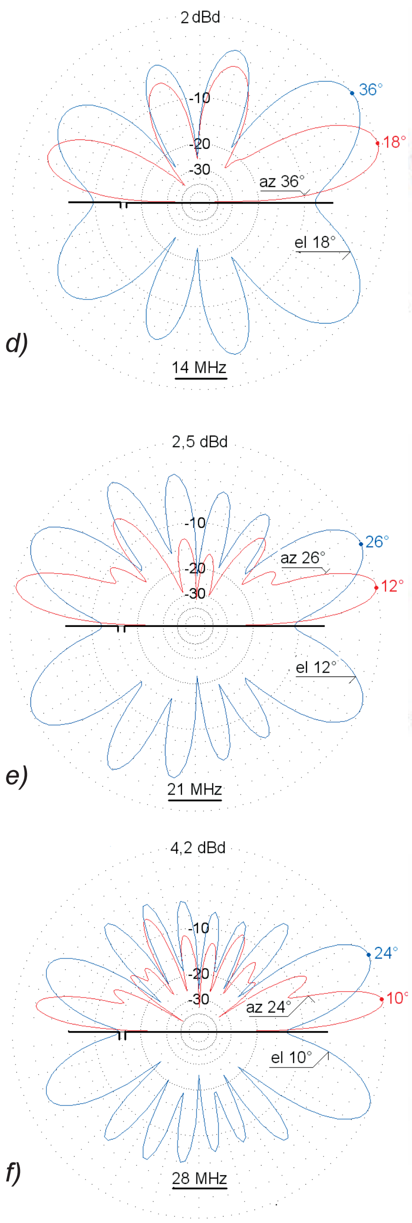


c)

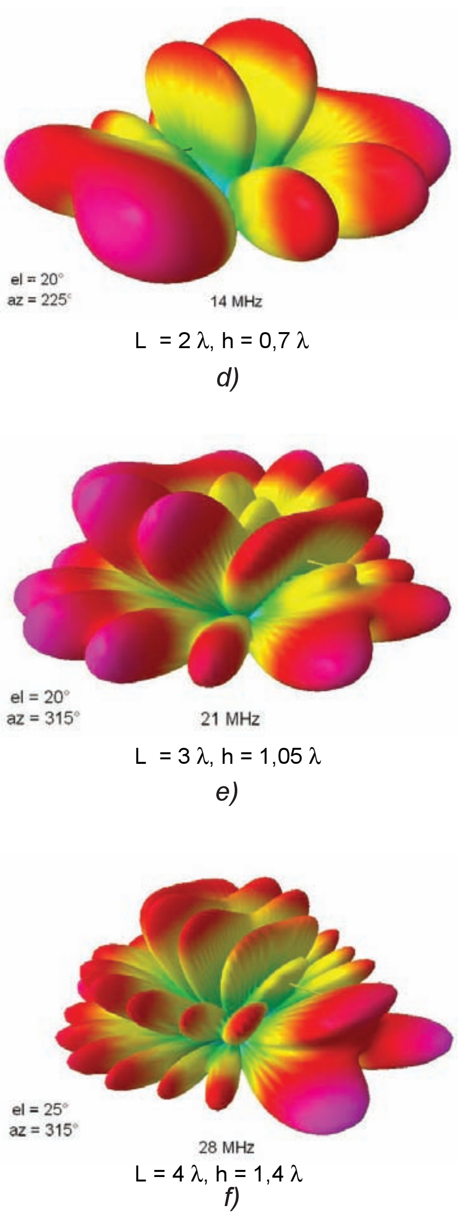
Obr. 1a až 1f. 2D diagramy záření OCF dipólu (délka 42,5 m, vodič Cu, ∅ 2 mm, napájení 20 % od konce antény, výška 15 m nad reálnou zemí) v azimutální a elevační rovině na amatérských KV pásmech. Další informace v textu

Obr. 2a až 2f. Prostorové (3D) diagramy záření této antény. Kromě kmitočtu je u každého diagramu uvedena délka (L) a výška (h) antény ve vlnové délce (λ), a dále elevace (el) a azimut (az) pohledu na prostorový diagram ve stupních

Obr. 1 i obr. 2 pokračují na následující stránce



Obr. 1d až 1f



Obr. 2d až 2f

její zářivé vlastnosti dostatečně. Tam je názornou a užitečnou pomůckou diagram prostorový (3D).

Výstižně to dokumentují 2D (obr. 1) a 3D (obr. 2) diagramy naší OCF antény, (42,5 m dlouhé, z měděného vodiče o ∅ 2 mm, napájené 20 % od konce a ve výšce 15 m nad reálnou zemí) na základním (3,5 MHz) a několika harmonických KV pásmech, přesněji kmitočtech (7 MHz, 10,1 MHz, 14 MHz, 21 MHz a 28 MHz).

Pro poučení i vzájemné porovnání je na každém z obr. 1a až 1f znázorněn:

● azimutální (modrý) diagram záření (ve vodorovné rovině) v elevaci, s maximálním ziskem v dBd ve směru největších laloků;

● elevační (červený) diagram záření (tzn. ve svislé rovině), v azimutu maximálního zisku. V diagramech je uveden elevační úhel i azimut maximálního zisku.

Maxima obou diagramů tak mají stejný zisk, který je v každé z obou rovin referenční hodnotou pro úroveň ostatních laloků a minim pomocí stupnice v dB.

Vypočtený zisk je obvykle udáván v dBi, tzn. jako absolutní zisk proti izotropnímu (všesměrovému) zářiči, popř. v dBd, tzn. jako zisk proti půlvlnnému dipólu ve volném prostoru.

Zisk v dBd na obr. 1a až 1f je sice vztažen k zisku půlvlnného dipólu, který však není ve volném prostoru, ale nad zemí ve stejné výšce (15 m) a ve stejné polarizaci jako naše anténa. Pokud by byl tento referenční dipól orientován tak, aby se jeho maxima shodovala s maximy OCF dipólu, lišily by se v tomto směru (azimutu) úrovně vysílaných, popř. přijímaných signálů právě o uvedený zisk.

Dva nebo čtyři největší, symetricky orientované laloky mají teoreticky stejný zisk. Při excentrickém napájení dochází k mírné nesymetrii, kterou počítačový program zahrne do výpočtu. Vzhledem k malému „rozptylu“ maxim je udávána jen jedna velikost zisku.

● Na obr. 1a je ještě další azimutální (modrý) diagram v elevaci 10 °. Dokumentuje nevýhodnost relativně nízké horizontální antény ve výši 0,175 λ (15 m na 3,5 MHz) pro DX provoz.

Dva elevační (červené) diagramy zde znázorňují záření ve dvou svislých rovinách. Jedna prochází podélnou osou antény (az = 0 °) a druhá je k ní kolmá (az = = 90 °).

Velmi názornou představu o vyzařování antény pak nabízejí prostorové diagramy (obr. 2a až 2f), vypočtené a znázorněné programem 4NEC2 [2].

Zbarvení 3D modelů napomáhá představě prostorového záření.

Stupnice barev zároveň znázorňuje úroveň prostorového záření. Barevné spektrum od červené po fialovou (v pořadí Č – O – Ž – Z – M – F) odpovídá rozsahu 0 až –30 dB. Rozdíl mezi čistými barvami světelného spektra činí přibližně 5 dB.

U každého diagramu je kromě kmitočtu uveden elevační úhel a azimut pohledu na diagram „obalený kolem antény“. Směr pohledu je zvolen tak, aby na každém pásmu pokud možno výstižně znázornil prostorové vyzařování antény a usnadnil porovnání s 2D diagramem pro stejný kmitočet v levém vedlejším sloupci.

Mírná nesymetrie diagramů je způsobena excentrickým napájením, které je vždy na levé straně zářiče.

Je zjevné, že anténu nelze považovat z hlediska vyzařování za vícepásmovou. Na vyšších pásmech sice vyzařuje pod příznivým elevačním úhlem do různých směrů, mnohé směry zůstávají naopak nepokryty. „Vyšší patro“ laloků však již míří příliš vysoko, takže značná část vf energie je vyzařována neefektivně, resp. ztracena.

Vypočtené směrové parametry usnadní vklad údajů o anténě do některého z programů šíření KV [2]. Definice antén a jejich vlastností jsou totiž významnými údaji pro výpočet podmínek šíření, jsou však zároveň i nejobtížnější. Z tohoto hlediska mohou být uvedené parametry antény užitečné. Běžně se v literatuře nevyskytují.

Jinak vyhovuje anténa tohoto typu spíše operátorům, kteří se podobně jako nenároční rybáři spokojí s každým úlovkem, který zabere na univerzální návnadu ve formě vytrvalého CQ CQ CQ...

Literatura

[1] *Voors, Arie:* 4NEC2 – NEC based antenna modeler and optimizer. http://home.kt.nl/~arivoors/Home.htm

[2] *Plzák, Josef, OK1PD:* Šíření rádiových signálů. Programy výpočtu pravděpodobnosti šíření KV. CD Krátké vlny. ČRK 2007.

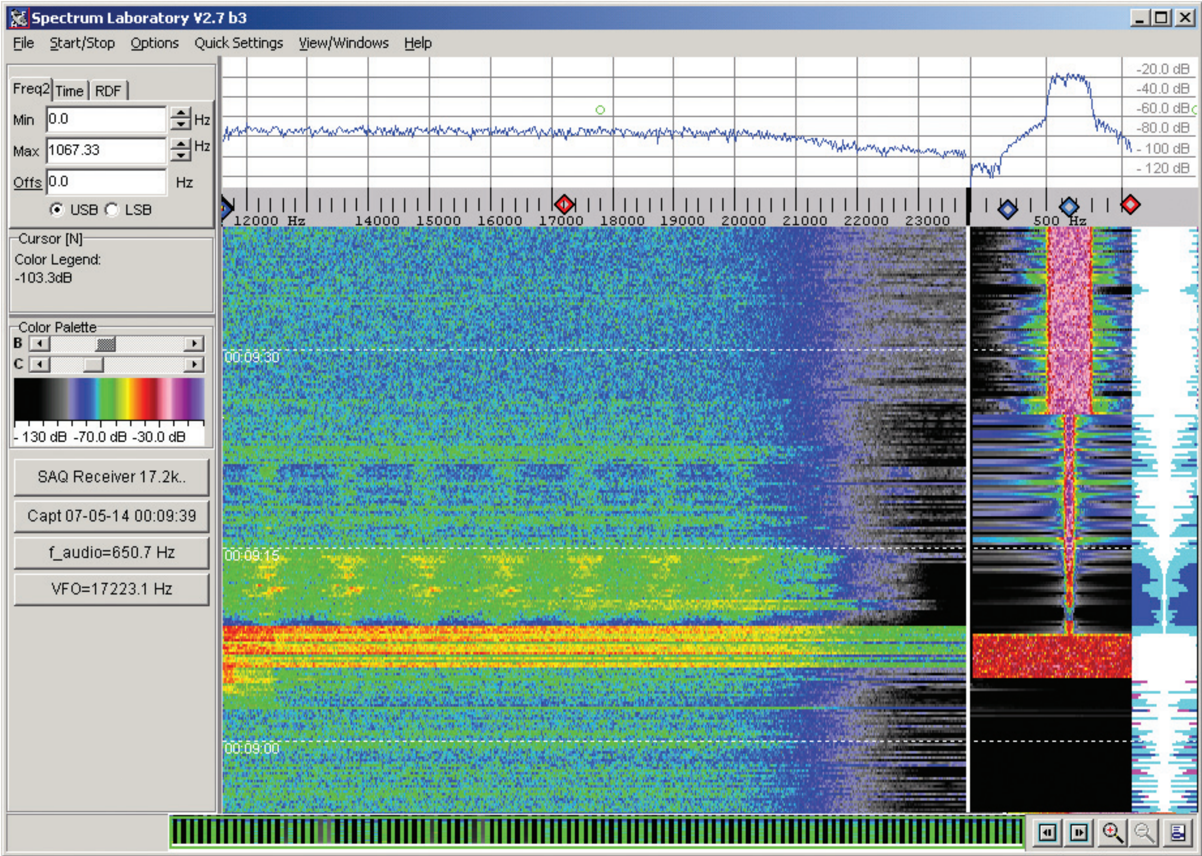
[3] *Kratoška, Martin, OK1RR:* Symetrizační články a vf širokopásmové transformátory. Konstrukční elektronika 2/2005.

Odkaz [3] se vztahuje k předchozí části článku (PE 5/2007) o napájení OCF dipólů. Autor podrobně probírá problematiku širokopásmových transformátorů a symetrizačních obvodů, které jsou pro napájení těchto antén nezbytné. Velmi cenné jsou též obsáhlé informace o feromagnetických materiálech, použitelných pro tyto obvody.

Další pokračování seriálu o vícepásmových anténách bude věnováno anténám typů W5GI, W3DZZ a G5RV. Uvítáme vaše připomínky a náměty k těmto tématům.

POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz



SPEKTRÁLNÍ LABORATOŘ

***Spectrum Lab* je program pro analýzu spektra audio signálu s využitím zvukové karty počítače. Umí však mnoho dalších věcí a neustále je vyvíjen. Využívá tzv. DSP, *Digital Signal Processing*, digitální zpracování nízkofrekvenčního signálu. Parametry všech funkcí programu jsou nastavitelné ve velmi širokém rozmezí a můžete tak se signálem udělat prakticky cokoliv budete chtít. Analýzu lze provádět online, tzn. u signálu přivedeného na vstup zvukové karty, nebo u libovolného dříve nahraného zvukového souboru.**

V oknech programu lze sledovat spektrum signálu v grafu, změny spektra v čase v tzv. „vodopádu“, zpracovávat signál v reálném čase v širokém rozmezí nastavitelnými DSP filtry, ale i generovat a dekódovat některé speciální signály, používané v radioamatérském digitálním vysílání.

Program potřebuje ke své činnosti počítač s operačním systémem Windows (od Windows 95 do WinXP), zvukovou kartu se vstupním rozlišením 16 bitů, grafický systém s rozlišením minimálně 800x600 pixelů a 256 barvami.

Pro účely programu je nutné zajistit, aby nedocházelo k žádným vazbám mezi vstupem a výstupem zvukové karty. Vstupní signál přivádíme do programu ke zpracování a teprve zpracovaný signál se má objevit na výstupu zvukové karty (reproduktor, sluchátka). Je nutné (a může to trvat dlouho) zvukovou kartu v systému pečlivě nastavit – zvolit jako zdroj signálu *Line-in* a všechny ostatní odpojit, nastavit úrovně vstupních signálů, jako zdroj výstupního signálu nastavit *Wave* (obvykle D/A převodník karty) a ostatní možné zdroje odpojit.

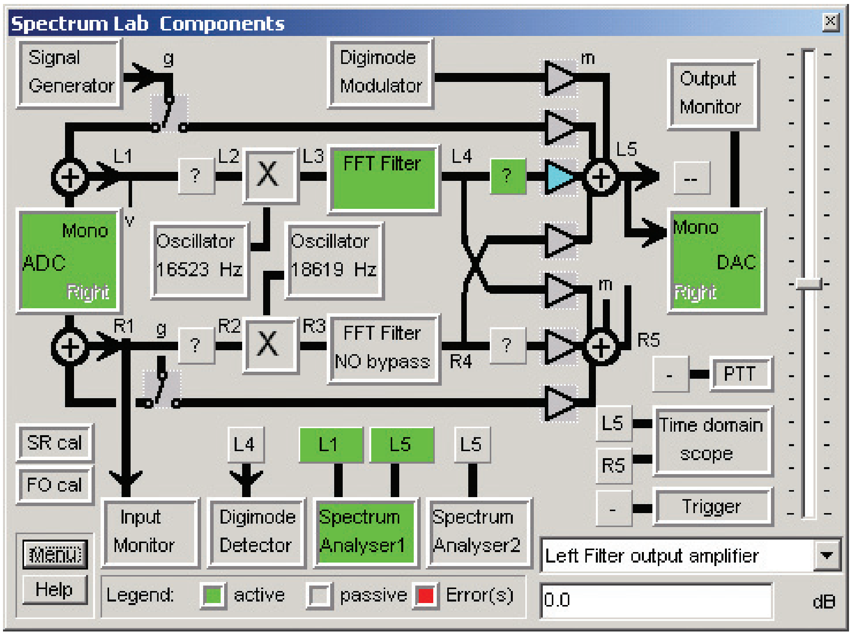
Pro některé speciální účely lze spustit program z příkazové řádky se zvoleným argumentem – např. s vícekrát spuštěným programem s různými konfiguračními soubory, nebo používáte-li jeden spuštěný program jako zdroj signálu pro druhý spuštěný program, popř. pokud využíváte v počítači více než jednu zvukovou kartu.

Komponenty programu

Spectrum Lab je mnohem více, než jen jednoduchý nízkofrekvenční spektrální analyzátor. Lze ho využívat pro

další účely, jako je filtrování, dekódování, příjem a demodulování VLF signálů. V tzv. *Component Window* (obrázek vpravo) lze aktivovat a popř. i ovládat následující komponenty:

- audio vstup a výstup,
- signální generátor,
- oscilátor a násobič,
- detailně programovatelný nízkofrekvenční digitální filtr,
- výstupní a vazební zesilovače,
- spektrální analyzátor,
- monitory (malé „osciloskopy“),
- *Time Domain Scope* (softwarový osciloskop),
- univerzální spouštěcí blok,
- „black boxes“ – speciální funkce,
- kalibrátor vzorkovacího kmitočtu a kmitočtového posuvu,
- interpreter příkazů pro některé komponenty.



Aktivní blokové schéma programu Spectrum Lab, tzv. Component Window

Aktuální stav většiny komponentů je indikován jejich barvou. Zelená znamená aktivní, šedá pasivní, červená označuje vzniklou chybu, žlutá stav aktivní ale čekající. Komponenty lze ovládat kliknutím přímo na příslušný „obdélníček“ v *Component Window*. Obvykle se otevře další okno pro nastavování parametrů.

Ovládání programu

Hlavní nabídka programu umožňuje pod záložkami:

File – nahrávat nastavení a konfigurace pro konkrétní činnosti, volit názvy a adresáře pro ukládání sejmutých obrazovek a záznamů, nastavovat časy spouštění akcí, prohlížet uložené obrázky, vybírat nahrané soubory k analýze a záznamům.

Start/Stop – spouštět a přerušovat zpracovávání audio signálu, spektrálního analyzátoru a dalších součásti programu.

Options – měnit nastavení zvukové karty, FFT, displeje, barev, nastavit funkci zaměřování signálu, měnit nastavení pro ukládání a analýzu audio souborů ad.

Quick Settings – velmi rychle měnit všechna nastavení *Spectrum Lab* výběrem z předdefinovaných sad (pro různé účely). Některé jsou již součástí programu, další si může uživatel nastavit a uložit sám.

View/Windows – vybírat z mnoha oken programu, pro různá zobrazení a funkce (vstupní monitor, výstupní monitor, signální generátor, nastavování filtrů, nastavování upozorňovacích funkcí, druhý spektrogram, zobrazení v čase ad.).

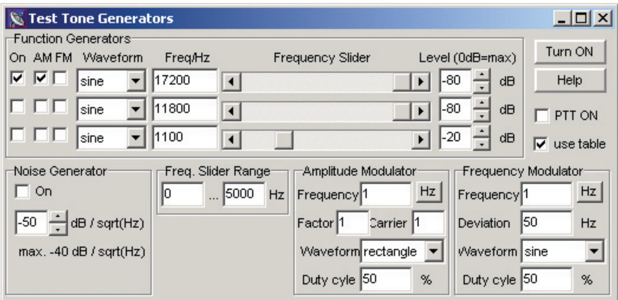
Help – přístup k poměrně podrobnému popisu programu a jeho funkcí (v HTML).

Hlavní okno programu

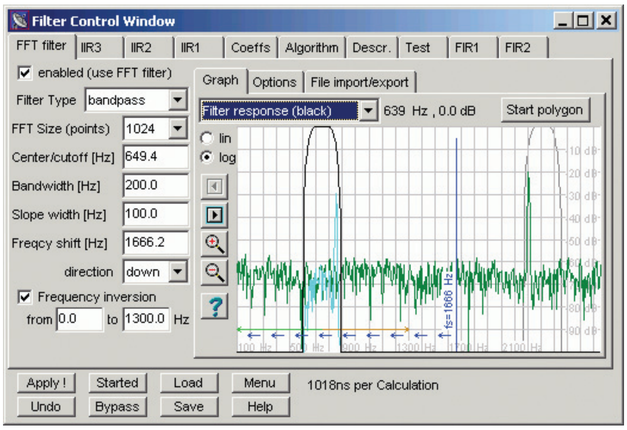
Hlavní okno obsahuje soubor menu, displej spektra signálu a některé ovládací prvky na levé případně i spodní straně okna.

Displej spektra zobrazuje spektrum analyzovaného signálu jako graf a/nebo jako tzv. vodopád.

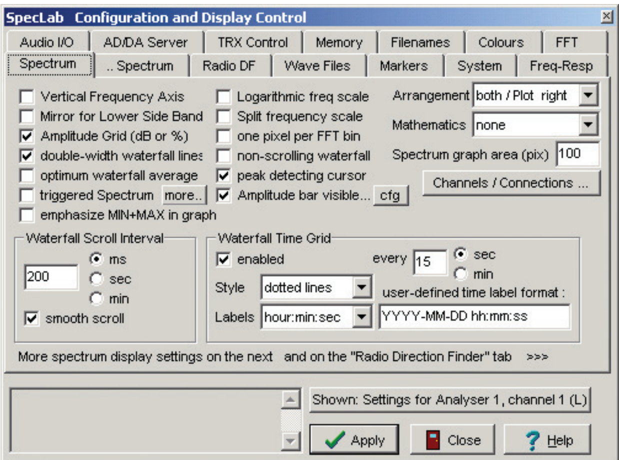
Graf spektra má na vodorovné ose kmitočet a na svislé amplitudu (lineárně nebo logaritmicky). Lze přes něj zobrazit (jako *overlay*) referenční křivku. Všechny barvy grafu lze nastavit. Při



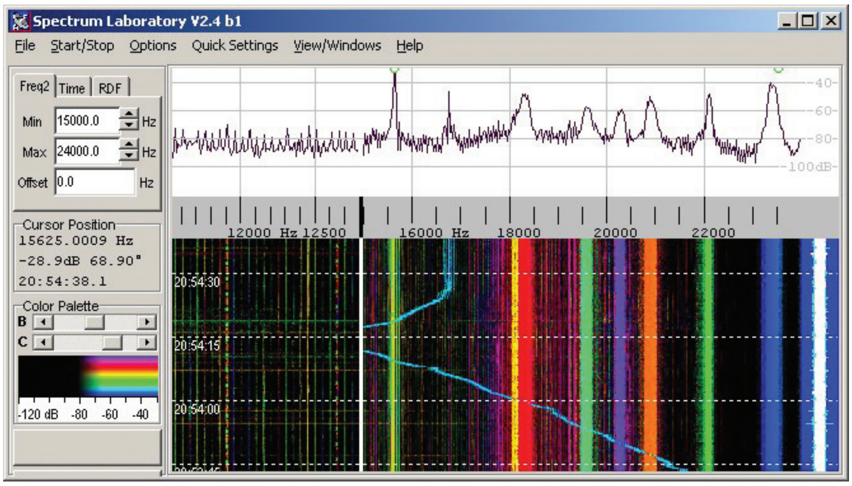
Program disponuje třemi nezávislými signálními nízkofrekvenčními generátory s nastavitelnými průběhy



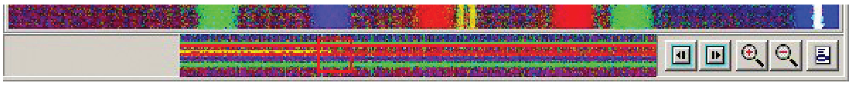
Okno pro přesné definování digitálních filtrů pro DSP



Všechny parametry Spectrum Lab jdou detailně nastavovat

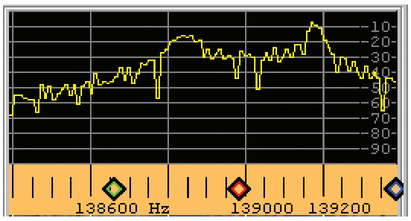


Hlavní okno programu Spectrum Lab



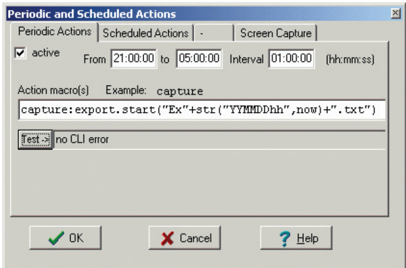
Dodatečný ovládací pruh na spodní straně hlavního okna

kliknutím na grafu pravým tlačítkem myši se objeví nabídky, umožňující zapínat a vypínat zobrazování mřížky, otočit graf o 90°, přepínat mezi rozdělenými okny (vodopád a graf) a jediným oknem (pouze graf), přepínat způsob zobrazení grafu ad.



Graf spektra

Displej „vodopádu" – tento pohybující se obrázek ukazuje historii zaznamenávaného spektra. Postupem času se starší vzorky dostanou z obrazovky, ale lze je kdykoliv vrátit skrolováním záznamu. Barva jednotlivých pixelů v tomto obrázku je ovlivňována amplitudou určitého konkrétního kmitočtu ve spektru. Vztah mezi amplitudou a barvou lze nastavit v levé části hlavního okna. Tak jak „vodopád" padá, má na ose x kmitočet a na ose y čas



Nastavování periodických činností

(amplituda je vyznačena barvou pixelu). Každé vypočítané spektrum (FFT) je zobrazené jako řádek barevných pixelů (vysoký 1 nebo 2 pixely). I na tomto displeji lze pod pravým tlačítkem myši vyvolat nabídku možností a nastavení.

Stupnice kmitočtu – je umístěna mezi oběma zobrazeními (grafem a vodopádem). Ukazuje pouze část zpracovávaného spektra (podle nastavení v levé části hlavního okna). Lze ji podle potřeby posouvat a umisťovat na ní uživatelské značky.

Ovládací prvky

V levé části hlavního okna je ovládací panel se záložkami (nastavení kmitočtu, posuv v čase a RDF kompas), displej souřadnic kurzoru, nastavení palety barev, indikátor činnosti a tlačítko *Stop*, další volně programovatelná tlačítka. Lze zobrazit i další ovládací pruh ve spodní části okna, kde je miniaturní přehled celého zpracovávaného signálu a ovládací tlačítka pro pohyb v tomto přehledu a přiblížení vybraného úseku.

Periodické a plánované akce

Pro dlouhodobá nebo celonoční pozorování může program periodicky ukládat obsah obrazovky se spektrogramem (*vodopád*). Ve stejném nastavovacím okně pod záložkou *Scheduled Actions* lze ke každému požadovanému času napsat seznam příkazů, které má v tu dobu program vykonat. Lze nastavit i tzv. podmíněné činnosti, které se spustí v případě, je-li splněna zadaná podmínka (např. výskyt nějaké hodnoty).

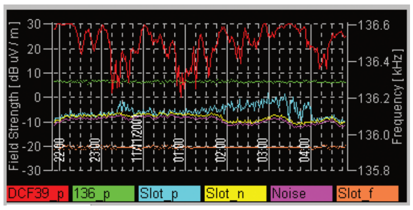
Práce se soubory

Kromě analýzy v reálném čase může program analyzovat i nahrané soubory. Taková analýza je mnohem rychlejší, protože ze souboru si může program načítat data mnohem rychleji (nemusí čekat, až přijdou). Bez ohledu na vzorkovací kmitočet, se kterým byla nahrávka pořízena, lze pro analýzu zvolit jiné vzorkování i jiný počet bitů na jeden vzorek.

Získaná data lze rovněž vyexportovat v souborech textového typu, které se pak dají dále zpracovat např. v tabulkovém procesoru. Typ dat a uspořádání celé tabulky lze nastavit v širokých mezích. Exportovat lze i mezivýsledky rychlé Fourierovy transformace (FFT), na základě kterých jsou spektrogramy tvořeny.

Zobrazování dílčích hodnot

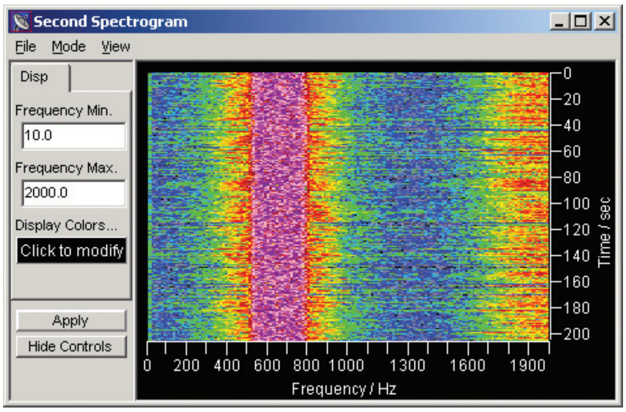
V tzv. *Watch Window* lze na obrazovce zobrazovat určité číselné hodnoty, prakticky všechny, s kterými program interně pracuje při analýze a sestavování spektrogramu. Hodnoty lze zobrazovat nejen průběžně, ale například i jako maximální nebo minimální dosažené hodnoty. Vybrané hodnoty z tohoto okna lze zobrazovat i v grafu (tzv. *History Plotter*). Opět je v něm vše podrobně definovatelné (stupnice, barvy, rozsahy ad.).



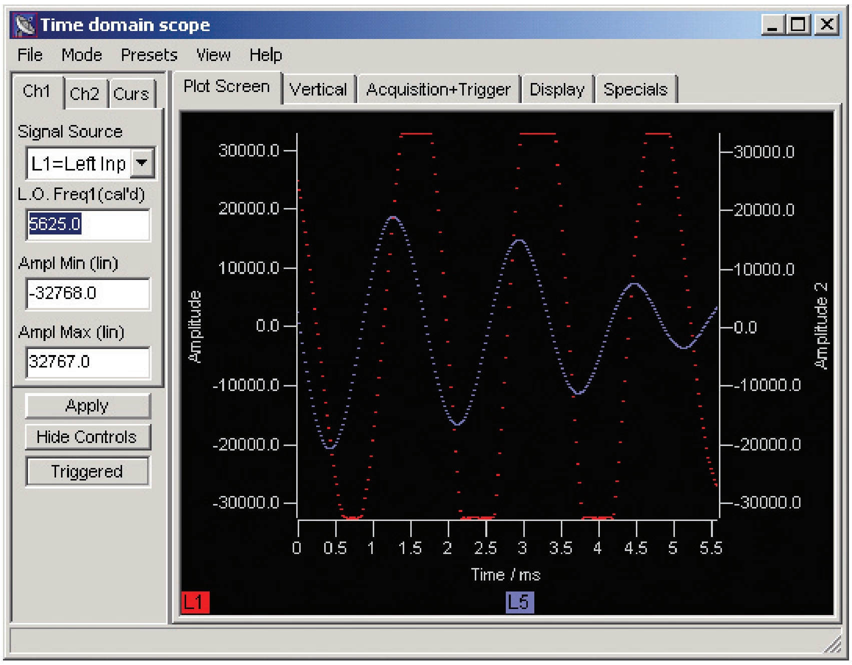
Okno History Plotter

Time Domain Scope

Zatímco spektrální analýza se zabývá analýzou kmitočtů, obsažených v signálu, lze *Spectrum Lab* využít i pro analýzu průběhu v čase, tak jak to dělá



V programu lze otevřít i samostatné okno pro druhý nezávislý spektrogram, který se zobrazuje současně s hlavním



Time Domain Scope – softwarový osciloskop v rámci programu Spectrum Lab

osciloskop. Příslušné okno otevřete buď z menu, nebo přímo z blokového schématu (*Component Window*). K tomuto softwarovému osciloskopu se na vstup připojí jeden nebo dva kanály – vyberete je z nabídky nebo opět přímo z blokového schématu. Osciloskop může být spouštěn buď z vestavěného spouštěcího obvodu, nebo z externího *Universal Trigger Block*, který je částí blokového schématu, poskytuje větší flexibilitu a lze s ním spouštět současně osciloskop i spektrální analyzátor). Dají se s ním měřit i fázové posuny s ohledem na kmitočet a vytvářet i tzv. Lissajousovy obrazce. Mnohem podrobněji jsou všechny možnosti těchto funkcí popsané v nápovědě.

Digitální filtry

Digitální filtry jsou obsaženy v blokovém schématu programu (*Component Window*), jeden v každém ze dvou kanálů. Oba kanály lze ale propojit do jedné cesty a pak jsou v ní tedy dva digitální filtry. Filtry lze nastavovat a využívat pro nejrůznější účely. Je to celá věda – DSP, *Digital Signal Processing*. Základní informace pro první pokusy jsou obsažené v nápovědě k programu, množství různě podrobných materiálů lze najít na Internetu a na toto téma existuje samozřejmě i hodně knih. Podrobnější rozbor této problematiky se vymyká nejen rozsahu tohoto článku, ale i zaměření našeho časopisu.

Testovací signální generátor

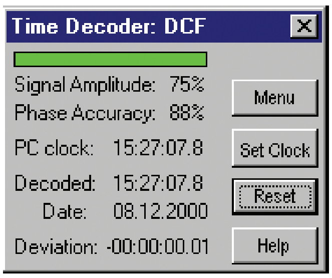
Zabudovaný testovací signální generátor disponuje třemi nezávislými nízkofrekvenčními generátory periodického průběhu (sinus, obdélník, pila) v rozsahu 0,1 až 20 000 Hz po 0,1 Hz, generátorem šumu (bílý šum) a AM a FM modulátorem. Lze ho používat nezávisle a současně s jinými funkcemi programu, tj. i během spektrální analýzy vstupního signálu.

Digimode Terminal

Tato funkce je zde pro radioamatéry, zabývající se digitálními komunikačními provozy (nejznámější jsou např. RTTY, PSK31 ad.). Jednoduchý terminál umožňuje přijímat a vysílat znaky v těchto režimech. Nedosahuje samozřejmě možností specializovaných radioamatérských programů pro tyto digitální provozy. Jako u ostatních funkcí jsou zde některé základní režimy přednastavené, prakticky všechny parametry lze ale měnit a upravovat a vytvářet a ukládat i vlastní nastavení. Funkce je tedy ideální pro technické experimentování (nikoliv rutinní provoz), což byl také záměr autora programu.

Dekodér časových signálů

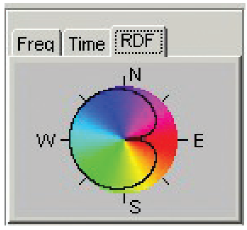
Pro detekci určitých přijímaných signálů je zapotřebí velmi přesný údaj času. V dlouhovlnné oblasti kmitočtového spektra je k dispozici několik vysílačů, které tyto přesné časové signály vysílají – např. MSF z Rugby (UK) na 60,0 kHz, HBG z Prangins (Švýcarsko) na 75,0 kHz a u nás nejznámější DCF77 z Mainflingen (Německo) na 77,5 kHz. Pokud tyto stanice naladíte na svém přijímači a výstup ve vhodné úrovni připojíte na vstup programu *Spectrum Lab*, dokáže tyto časové údaje dekódovat.



Dekodér časových signálů

RDF – Radio Direction Finder

Jak titulek napovídá, jde o speciální typ spektrogramu (vodopádu), který znázorňuje nejen intenzitu signálu, ale také azimut, někdy i elevaci. Azimut ovlivňuje barvu, intenzita (celková síla pole) ovlivňuje luminositu a elevace nastavuje barevnou saturaci (je-li přijímací hardware schopen tento údaj detekovat). K zaměřování lze použít několik různých typů anténních sestav – např. zkřížený pár magnetických antén plus elektrická vertikální anténa, nebo totéž bez vertikálu (nerozliší směr dozadu/dopředu), zkřížené horizontální dipóly plus horizontální smyčka ad. Pro zaměřování akustických signálů lze použít tři mikrofony v podobných kombinacích. Význam barev v tomto spektrogramu ukazuje *RDF Compass* pod záložkou RDF v ovládacím panelu.



RDF Compass

Pro zaměřování na dlouhých a velmi dlouhých vlnách není zapotřebí skutečný radiový přijímač, anténu (např. kompaktní feritovou) lze připojit přímo na vstup zvukové karty. Pro zaměřování signálů z vyšších kmitočtů je zapotřebí dvoukanálový přijímač s propojenými oscilátory a BFO.

Příkazy a makra

Všechny funkce, které lze ovládat z grafického rozhraní, i některé další, lze ovládat i příkazy z příkazové řádky. Navíc lze z těchto příkazů sestavovat i celé makropříkazy v jednoduchém makrojazyku. *Spectrum Lab* tak můžete využít i k mnoha dalším účelům, podle vlastní potřeby, fantazie a schopností. Lze dokonce i odesílat přes sériový port počítače některé příkazy k ovládání radiových přijímačů, připojených na vstup programu.

Pro experimentátory je *Spectrum Lab* opravdu skvělý program (začátkem roku 2007 byl navíc doplněn o spouštěný audio rekordér, zabudovaný HTTP server umožňující jeho ovládání i sledování po síti LAN a další funkce).

Autorem je *Wolfgang Buescher*, DL4YHF, a program je zdarma v souboru *install_speclab.zip* (2,4 MB) na webu *http:// freenet-homepage.de/dl4yhf/spectra1.html* nebo na *www.qsl.net/dl4yhf/spectra1.html*.

MINI PC ESPRIMO Q5000

Pod pojmem počítač si každý celkem automaticky představí hučící plechovou skříň o velikosti asi 40 x 40 x 20 cm. Že to tak nemusí vždy být ukázala již před časem firma *Apple Computer* se svým malým a tichým *MiniPC* (s operačním systémem Mac OS) – je hezký, ale u nás jsme přece jen zvyklí na počítače s Windows... Koncem minulého roku uvedla na trh podobně velký počítač v tom „našem“ provedení firma *Fujitsu-Siemens* po názvem *Esprimo Q5000*.

Velikost počítače určuje podobně jako u zmíněného *MiniPC* od firmy *Apple* mechanika CD/DVD. Esprimo Q5000 měří 165 x 165 mm při výšce 50 mm. Aby se vešel do tak malé skříňky, využívá počítač některé technologie z notebooků – hlavně malý pevný disk 2,5" a externí síťový napájecí zdroj. Tím také odpadne jeden z největších zdrojů hluku (externí napáječ při asi 65 W žádné aktivní chlazení nepotřebuje). Uvnitř je počítač chlazen speciálním okruhem s chladicí kapalinou s jediným aktivním ventilátorkem. Část skříně je vyrobena z hliníkové slitiny, což také přispívá k odvádění tepla.

Q5000 je osazován buď procesorem *Intel Celeron M410* (nebo M440) na 1,46 resp. 1,86 GHz, nebo (přednostně) procesorem *Intel Dual Core T25050* (nebo T2300E) na 1,6 resp. 1,66 GHz v soklu 479. Je k němu použita chipová sada *Intel 945G* (+ICH 7-M) a Phoenix Award BIOS.

Jediný paměťový modul RAM DDR2 na sběrnici 533/667 MHz má obvykle 1 GB, může však mít až 2 GB.

Grafický systém *Intel GMA 950* je integrovaný na základní desce a umožňuje rozlišení až 1900 x 1200 pixelů (při až 75 Hz) na digitálním výstupu DVI. Přes dodávaný adaptér lze do konektoru DVI připojit i monitor VGA, na zadním panelu je pak i samostatný výstup S-video pro televizní přijímač.



Pohled do otevřeného Esprimo Q5000

Esprimo Q5000 měří 165x165x50 mm







Pohled na zadní panel počítače Esprimo Q5000 (nahoře) – na obrázku vlevo je v porovnání s monitorem vidět, jak je malý...

Na základní desce je integrovaný i audio systém *RealTek ALC880*, který má kromě běžných vstupů pro mikrofon a linku a výstupu pro linku (sluchátka) i optický digitální výstup S/PDIF.

Integrovaná síťová karta LAN Intel 82537L zajistí práci v síti Ethernet 10/100/1000 Mb/s (má výstup v konektoru RJ45 na zadním panelu). Počítač může být dále vybaven moduly pro WLAN 54g (WiFi) s podporou WOL (*wake on LAN*) a Bluetooth 2.0 pro bezdrátovou komunikaci.

Ve skříňce je k dispozici jeden slot Mini PCI pro interní přídavnou kartu.

Pevný disk Fujitsu Serial ATA s 5400 otáčkami za minutu může mít kapacitu 40, 80 nebo 120 GB. Notebooková mechanika CD/DVD RW DL *Matshita UJ-845S* nemá výsuvnou část a disk strčený do skuliny na předním panelu si „vcucne“ (nelze tak používat disky o průměru 8 cm).

Kromě již vyjmenovaných konektorů pro video, audio, LAN a WiFi zbývají ještě 4 konektory USB (dva vpředu a dva vzadu), konektory pro FireWire a pro napájení. Nejsou zde konektory pro klávesnici ani myš, předpokládá se jejich připojení přes USB.

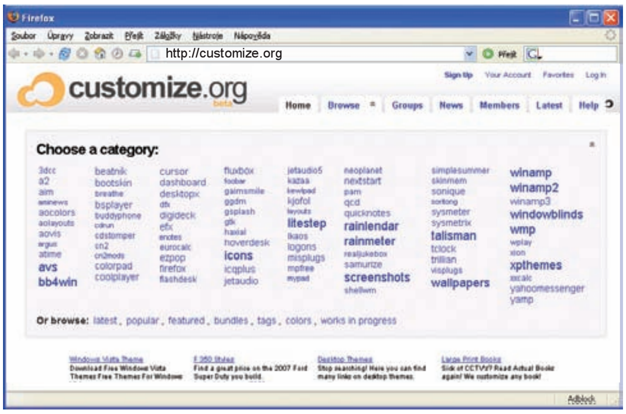
Pro zabezpečení má počítač tzv. *Kensington Lock* (sloužící k „přivázání“ počítače ke stolu). Na předním panelu uprostřed je pak velké tlačítko pro zapínání/vypínání.

Počítač *Esprimo Q5000* je standardně vybaven operačním systémem Microsoft Windows – lze si vybrat mezi *Windows XP Home*, *Professional*, *x64* a *Vista Business*, přičemž doporučován je ten poslední, nejnovější *Windows Vista Business*.

Počítač má udávanou spotřebu při běžné práci asi 26 W (v „uspaném stavu“ 3 W, při špičkovém zatížení maximálně 45 W). Jeho běžná hlučnost je 26 dB, při maximální aktivitě pevného disku může dosáhnout až 35 dB, jde tedy o velmi tichý počítač. Celková váha je 1,7 kg.

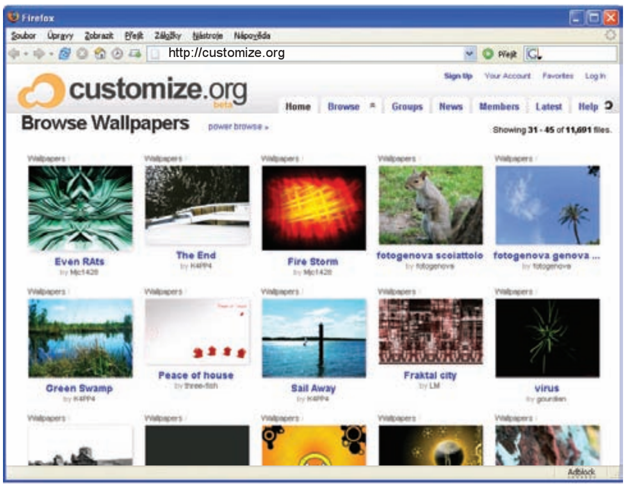
Počítač stojí na našem trhu podle konfigurace mezi 20 a 30 000 Kč včetně DPH. Běžný velký počítač o stejném výkonu lze koupit asi za polovinu, ale tenhle je malý a tichý – všechno prostě něco stojí.

ZAJÍMAVÉ WEBY



http://customize.org

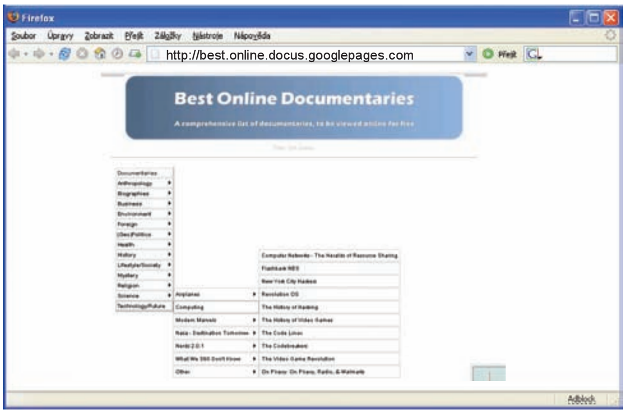
Pokud je počítač nejen pouhým vaším nástrojem, ale také trochu životním stylem a i životním prostředím, jistě se v něm rádi „cítíte doma“. K tomu výrazně přispívá mít tam svůj styl – obrázky, ikony, pracovní plochu. Že nejste sami zjistíte právě na webu *customize.org*. Jsou zde k bezplatnému stažení stovky a stovky obrázků na pracovní plochu monitoru, ikon pro nejrůznější programy, činnosti i příležitosti, témat pro OS MS Windows a dalších materiálů pro úpravu – „customizaci“ – vašeho počítače. Jsou přehledně rozděleny do mnoha kategorií a mají opravdu dobrou grafickou úroveň. Samozřejmě sem můžete přispět i vlastními výtvory.

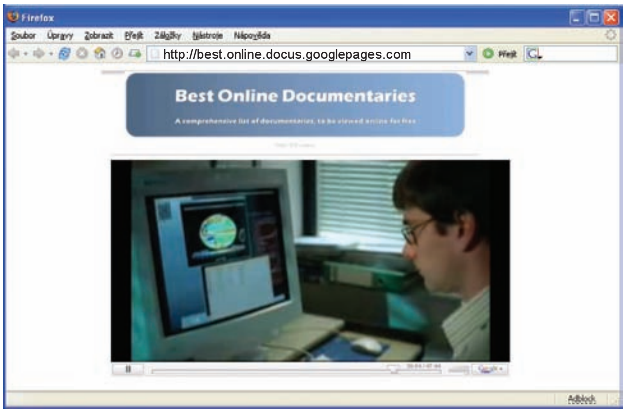




http://best.online.docus.googlepages.com

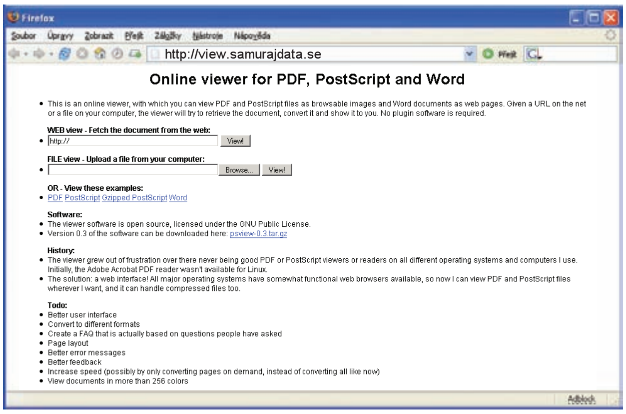
Velmi jednoduše vypadající web s velmi cenným obsahem. Je zde více než 500 dokumentárních filmů té nejlepší kvality (obsahově), např. z produkce BBC, z nejrůznějších oborů. Přitom to není nic nelegálního, což vyplývá i ze zastřešení Googlem. Dokumenty můžete sledovat přímo v okně internetového prohlížeče (v aplikace *Macromedia Flash*), při troše počítačových schopností se vám podaří si je i stáhnout k sobě. Musíte ale počítat s tím, že to jsou filmy o délce 40 až 120 minut, takže i při nepříliš vysoké kvalitě jde o stovky MB (datový tok je mezi 0,5 až 1,5 Mb/s).





http://view.samurajdata.se

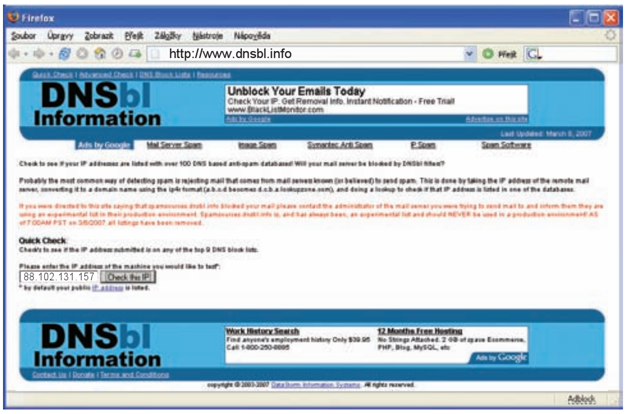
Online prohlížeč souborů PDF, PostScript a Word. Soubory v PDF a PostScriptu převede na obrázky, soubory ve Wordu na stránky HTML. Soubor můžete vložit z Internetu (ze zadané URL) nebo z vlastního počítače.



www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook

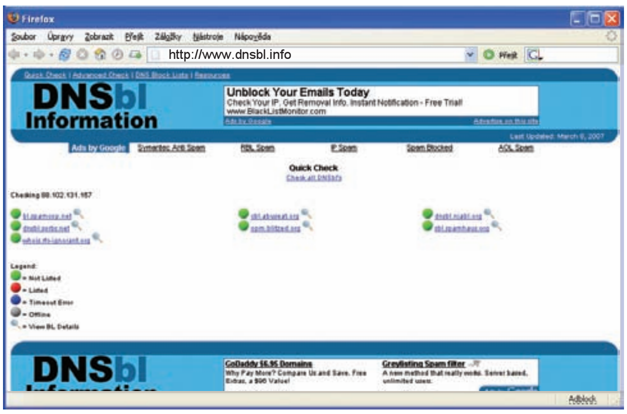
The World Factbook americké CIA je jeden z nejkvalitnějších zdrojů informací o všech zemích světa, jejich zeměpisu, obyvatelstvu, infrastruktuře ap. Najdete v něm i velmi pěkné podrobné mapy. *Factbook* je každoročně aktualizován a začátkem května byla vydána verze 2007. Je volně k dispozici na webu CIA a pokud ho chcete mít i na svém počítači, je i verze ke stažení v souboru *factbook.zip* (asi 38 MB).





http://www.dnsbl.info

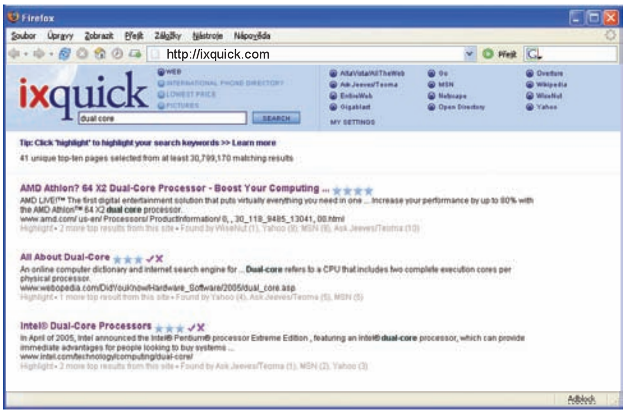
Na tomto webu zjistíte, není-li vaše mailová adresa uvedena v některé z více než 100 největších antispamových databází. Může to být zajímavé tehdy, když od vás někomu nechodí maily a vy nevíte proč. Většina ochran proti spamu funguje tak, že se jednoduše zablokují mailové servery, ze kterých spam ve větší míře přichází. A pokud někdo zneužije svoji adresu na stejném mailovém serveru, kde jste i vy, k rozesílání spamu, můžete na to pak nevinně doplatit.





http://ixquick.com

Ixquick je tzv. metavyhledávač – vámi zadaný pojem automaticky vyhledá na mnoha vyhledávačích najednou. Umí prohledávat i mezinárodní telefonní seznam, vyhledávat nejnižší ceny a hledat obrázky.



http://www.autopatcher.com

Microsoft zajišťuje všem legálním uživatelům Windows automatické aktualizace operačního systému z Internetu. Ne každý má však rád, když se mu bez jeho vědomí stahuje něco kamsi do počítače a přiznejte si ne každý má také legální operační systém. Řešením je aktualizace off-line, z jednotlivých opravných souborů. Lze si je obvykle stáhnout z webu Microsoftu nebo bývají často na CD/DVD přílohách počítačových časopisů. Oprav je mnoho a je to pracné. Na tomto webu je k dispozici soubor, který obsahuje souhrnně všechny opravy za určité období a postupně vám je sám nainstaluje do počítače. Máte vše pod kontrolou. Najdete zde verze nejen pro Windows XP, ale i pro Windows Vista a Windows 98.



TECHNICKÉ ZAJÍMAVOSTI

Externí box na výměnný rámeček

Dříve velmi populární výměnné rámečky pro pevné disky postupně ustoupily vzhledem k tomu, že je dnes mnohem snazší vyměňovat disky jejich připojováním externě přes USB. Každý máme ale ve skříni možná nějaký starší disk, který buď potřebuje přebrat, nebo jsou na něm nahrané písničky, a občas je zapotřebí ho připojit k počítači. Pak také existují moderní rekordéry, které zaznamenávají na pevný disk, ale obvykle nemají vhodné propojení s počítačem, umožňující data z rekordéru přetáhnout do počítače. Lze z nich jen vyjmout pevný disk a připojit ho k PC.

Pro všechny tyto účely (a jistě i mnohé další) je šikovný externí box s výměnným rámečkem. Umožní upotřebit staré a už nepoužívané rámečky i staré pevné disky.

A není nutné v něm používat pouze výměnný rámeček – lze ho vyjmout a vložit do něj jakékoliv jiné standardní 5,25" IDE zařízení, třeba i čtecí nebo vypalovací mechaniku CD/DVD.

Externí box s označením *VP-6248T* (od známé firmy *ViPower*) je kompatibilní s USB 1.1 i 2.0 a jako všechna standardní paměťová zařízení USB nepotřebuje pro Windows XP/2000/Vista ovladače, pro Windows 98 a Mac OS jsou přibalené. Cena boxu na našem trhu je asi 1000 Kč.



Externí box na výměnné rámečky pro pevné disky, připojitelný přes USB

USB Power Backup

Občas se stane, že přístroje na nabíjecí akumulátory (telefony, PDA, MP3 přehrávače, fotoaparáty ap.) přestanou pracovat právě ve chvíli, kdy se to nejméně hodí a navíc není v dosahu síť. Kdyby tak ještě 10 minut ... Tento *USB Power Backup* využívá stále rozšířenéjšího dobíjení přes USB, kterým je většina přístrojů vybavena. Je to v podstatě akumulátor 2400 mAh vybavený jednoduchou elektronikou a konektorem USB, z kterého můžete svůj právě ztichnuvší přístroj operativně dobít. S rozměry 70x50x12 mm váží pouhých 71 g a prodává se za přijatelnou cenu 20 USD.



USB Power Backup

USB via LAN

Pokud potřebujete připojit USB zařízení na větší vzdálenost, použijete obvykle tzv. hub, ale dostanete se pouze o dalších 5 m dál. Až do 45 m umožňuje připojení tento převodník běžným kabelem *Cat5e* pro počítačové sítě LAN. Funguje pro USB 1.1.


Převodník USB portů přes LAN až na vzdálenost 45 m



Počítač EO TufTab s dotykovým displejem 1024 x 600 a operačním systémem Windows XP nebo Vista

EO TufTab

Kromě běžných notebooků a subnotebooků a tzv. PDA (kapesních počítačů) existuje ještě další, nepříliš známá ale velice atraktivní kategorie počítačů. Svojí velikostí a váhou se blíží spíše PDA, ale jsou vybavené plnohodnotným operačním systémem *Windows XP* a obvykle s jeho *Tablet Edition*, tzn. s dotykovou obrazovkou a rozeznáváním psaného písma.

Do této kategorie počítačů patří i *EO TufTab* s rozměry 206x135x31 mm a váhou 895 g. Je osazen procesorem VIA 1,2 GHz, chipsetem VIA VX700, RAM 1 GB DDR2-400 SDRAM a pevným diskem 40 GB. Grafický systém s rozlišením 1024 x 600 pixelů a sdílenou pamětí 128 MB s RAM obsluhuje displej TFT s úhlopříčkou 7".

Počítač má integrované osmikanálové audio AC'97, 10/100 Mb/s Ethernet, zabudovanou kameru 1,3 Mpixelu a Bluetooth 2.0. Disponuje konektory pro USB, sluchátka, LAN, slotem pro PCMCIA CardBus a obrazovka je dotyková Fujitsu.

Externí síťový napáječ dodává 40 W, s vestavěnými bateriemi údajně vydrží počítač pracovat 4 hodiny. Lze ho mít s operačním systémem *MS Windows XP Tablet Edition 2005* nebo *MS Windows Vista Business*.

Cena *EO TufTab* je okolo 1700 USD.

ProtectNET

Ochrana digitální linky ISDN, ADSL nebo telefonu je velmi užitečná věc, protože blesk nemusí uhodit přímo k vám, ale tam kde uhodí, může vytvořit indukcí impuls velmi vysokého napětí v telefonním vedení nebo i jenom ve vašem vnitřním rozvodu, a neštěstí je hotovo, většina elektronických obvodů ani velmi krátký impuls takového vysokého napětí nevydrží.

ProtectNET od APC vám tuto ochranu zajistí, navíc filtruje i běžné rušivé (nikoliv nebezpečné) impulsy, šířící se po vedení. Na našem trhu ho koupíte asi za 500 Kč.



Ochrana ProtectNET

Kapesní váha KPZ 2-01-4

Přesná váha do kapsy – otvírá se jako tabatěrka, plošinka na které se váží měří 74 x 67 mm, celá váha pak v zavřeném stavu 136 x 83 x 22 mm. Pokud vážíte v nádobce, lze ji přesně vytárovat. Nula se nastavuje automaticky. Lze přepínat jednotky hmotnosti (g, oz, ozt, dwt, gn, ct). Displej váhy je digitální LCD, váha zváží až 500 g s přesností 0,1 g. Napájí se ze čtyř tužkových baterií AA. Najdete ji na Internetu na www.kpz-vahy.cz.



Kapesní váha KPZ 2-01-4

Superhodinky

Vše co potřebujete můžete mít na svém zápěstí. USB paměť až 2 GB (použitelnou na cokoli jako tzv. *Memory Stick*), MP4 přehrávač videa (AVI, MPG, MPEG, WMV, MP4), přehrávač hudby (MP3, WMA, ASF, ASX, DAT), digitální hodinky, FM rádio, diktafon. To je všechno uvnitř.

Displej má rozlišení 128 x 128 pixelů a 65 000 barev, rádio hraje v kmitočtovém rozsahu 87,5 až 108 MHz, hudební soubory lze přehrávat od 8 kb/s do 380 kb/s, nf výkon do sluchátek je 40 mW.

Vestavěná nabíjecí baterie má vydržet 8 hodin na jedno nabití (nabije se za 1,5 hodiny). K počítači připojíte toto zařízení kabelem USB, váží 50 g a pořídíte ho za 88 USD (s 1 GB paměti).

Superhodinky najdete (i koupíte) na http://usb.brando.com.hk.









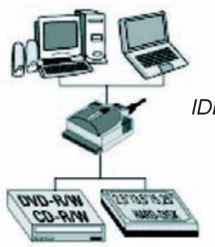
Superhodinky a jejich ovládání

Převodníky IDE na USB

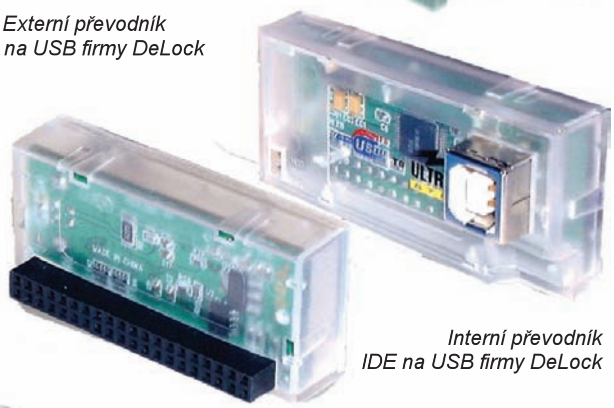
Pokud nepotřebujete „zapouzdřené“ řešení připojování různých pevných disků k počítači, popsané na vedlejší stránce (externí box na výměnný rámeček), je na trhu několik jednodušších adaptérů, které nasunete přímo na pevný disk (položený na stole), připojíte napájecí konektor a USB kabelem propojíte disk s počítačem. Jsou malé, snadno přenosné a zaplatíte za ně pouze od 300 do 600 Kč. Na obrázcích vpravo jsou externí a interní převodníky od firmy *DeLock* (www.delock.com) a od firmy *equip* (www.equip-info.de).

Umožňují připojení disků 2,5" i 3,5" s rychlostí přenosu (při USB 2.0) až 480 Mb/s. Lze přes ně samozřejmě připojit i mechaniky CD/DVD. Převodník od *equipu* umožňuje i použití disků SATA a lze připojit IDE i SATA disk současně. Z disků lze i bootovat.





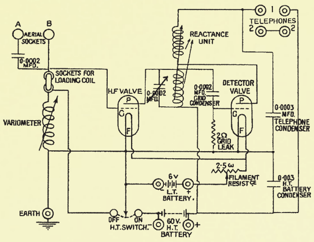
Externí převodník IDE na USB firmy DeLock



Interní převodník IDE na USB firmy DeLock



Externí převodník IDE/SATA na USB firmy equip



RÁDIO „HISTORIE“



Obr. 1. Ing. Mirko Schäferling, OK1AA, s vysílačem pro pásmo 56 MHz (kolem roku 1935)

Mirko, OK1AA, proti nacismu,

2. část - Vězení

V minulé části jsme se zmínili o Mirkově účasti při ilegálním vysílání s odbojovou organizací „Obrana národa“ a také o jeho zatčení gestapem v listopadu 1939. Ve stejné době byli zatčeni další členové skupiny, např. pplk. Adler, telegrafisté Bína a Rón, Ing. Zdeněk Svoboda, štkp. Divina a rtm. Franěk. Jednomu z telegrafistů a p. Sirotkovi se podařilo uprchnout do zahraničí.

Gestapo nemělo proti Mirkovi žádné přímé důkazy a nikdo ze zatčených členů skupiny neprozradil své spojení s Mirkem a ani se členy skupiny, kteří zůstali na svobodě. Gestapáci se snažili z Mirka vynutit přiznání násilím, což mělo za následek, že Mirko skončil s vážnými zraněními ve vězeňské nemocnici na Pankráci, z nichž některá mu zanechala následky na celý život. Jeho statečnost a statečnost ostatních zatčených zabránila zatýkání dalších členů skupiny (např. por. Pekaře) a jak se později ukázalo, zachránila život Mirkovi i některým zatčeným.

Z Pankráce byl Mirko v červenci 1940 převezen do Německa, kde byl držen ve vyšetřovací vazbě postupně na různých místech jeden a půl roku v přísné samovazbě, z toho nejdéle ve věznici Alt-Moabit v Berlíně. Zde v té době pravděpodobně nemučili vězně fyzicky, ale byl na ně působen psychický nátlak. Přesto bylo vězňům povoleno občasné přijímání i odesílání dopisů nejbližším příbuzným, a to samozřejmě v němčině. Mirko si psal deník, jehož převážná část se zachovala a k němuž se ještě vrátíme. Zachoval se rovněž Mirkův náčrtek jeho cely (obr. 3).

Po jedenapůlroční samovazbě byl Mirko obviněn z velezrady a souzen I. senátem Volksgerichtshofu v Berlíně. Vzhledem k jeho soustavnému promyšlenému zapírání byl pro nedostatek důkazů osvobozen a v prosinci 1941 propuštěn.

Nicméně protektorátní orgány se ukázaly papežštější než papež. Krátce po zatčení byl Mirko suspendován z místa technického komisaře s odůvodněním, že byl vzat do vyšetřovací vazby. Toto rozhodnutí potvrdila během jeho vazby v Německu disciplinární komise ředitelství pošt (obr. 2). Po návratu byl přijat zpět do poštovních služeb jako řadový pracovník. Krátce na to byl na hodinu a beze všech nároků a náhrady propuštěn s podotknutím, že není hoden „aby budoval Novou Evropu“.

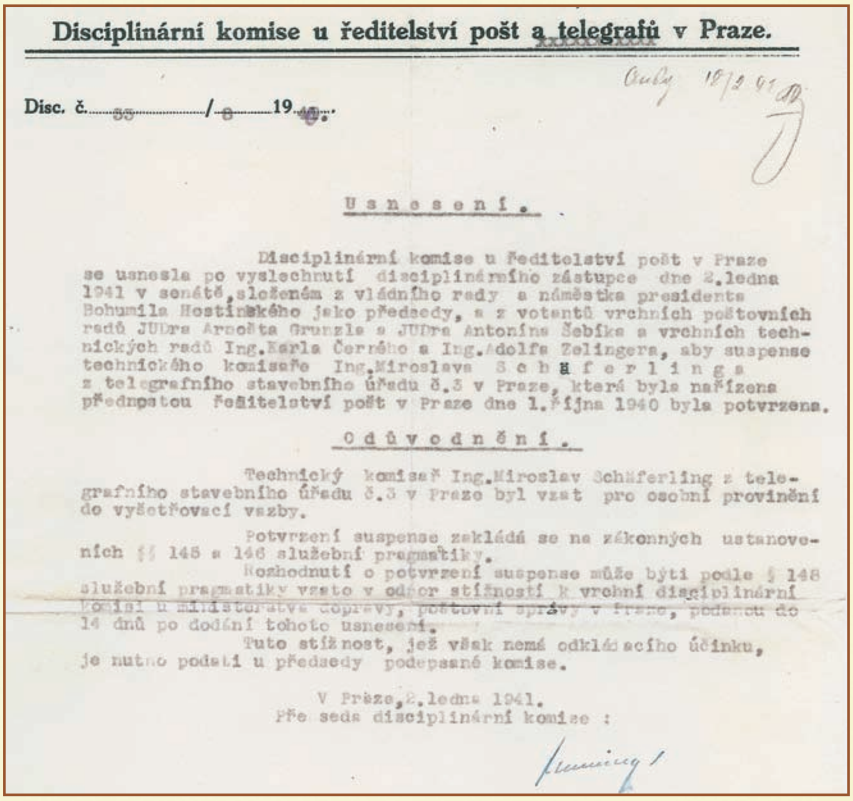
Podařilo se mu najít si místo jako laboratorní inženýr u firmy Always, kde pracoval až do svého opětovného zatčení gestapem v březnu 1945. Německá špionážní služba totiž získala v Londýně fotokopii dešifrovaného a Mirkem podepsaného radiotelegramu, zaslaného z Prahy do Londýna.

Během prvého i druhého vyšetřování se zajímalo gestapo pochopitelně i o Mirkovu minulost a zjistilo, že byl držitelem koncese a majitelem krátkovlnné vysílací stanice OK1AA a služebně byl vedoucím Kontrolní služby radioelektrické (KSR) a před okupací byl pověřen Ministerstvem pošt a Ministerstvem vnitra pátráním po tajných vysílacích stanicích. Důsledkem toho byly také důkladné prohlídky jeho bytu gestapem (celkem 14 během okupace) a postupné zabavování všeho jeho majetku, pokud měl s rádiem trochu něco společného. Do posledního přístroje a nástroje byla zabavena jeho soukromá laboratoř a dílna.

Z druhého věznění Mirka vysvobodila zakrátko květnová revoluce. To ještě netušil, že po osvobození se za čas dočká dalšího kriminálu. Ale o tom zas někdy příště.

(Podle dokumentů Vojenského historického ústavu)

pfm



Disciplinární komise u ředitelství pošt a telegrafů v Praze.

Disc. č. 35 / 8 19 41.

Usnesení.

Disciplinární komise u ředitelství pošt v Praze se usnesla po vyslechnutí disciplinárního zástupce dne 2. ledna 1941 v senátě, složeném z vládního rady a náměstka presidenta Bohumila Hostinského jako předsedy, a z votantů vrchních poštovních radů JUDra Arnošta Grunzla a JUDra Antonína Šebíka a vrchních technických radů Ing. Karla Černého a Ing. Adolfa Zelingera, aby suspense technického komisaře Ing. Miroslava S c h ä f e r l i n g a z telegrafního stavebního úřadu č. 3 v Praze, která byla nařízena přednostou ředitelství pošt v Praze dne 1. října 1940 byla potvrzena.

Odůvodnění.

Technický komisař Ing. Miroslav Schäferling z telegrafního stavebního úřadu č. 3 v Praze byl vzat pro osobní provinění do vyšetřovací vazby.

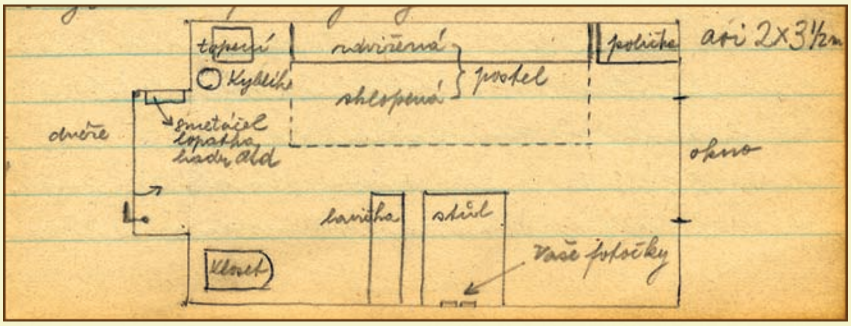
Potvrzení suspense zakládá se na zákonných ustanoveních §§ 145 a 146 služební pragmatiky.

Rozhodnutí o potvrzení suspense může býti podle § 148 služební pragmatiky vzato v odpor stížností k vrchní disciplinární komisi u ministerstva dopravy, poštovní správy v Praze, podanou do 14 dnů po dodání tohoto usnesení.

Tuto stížnost, jež však nemá odkládacího účinku, je nutno podati u předsedy podepsané komise.

V Praze, 2. ledna 1941.
Předseda disciplinární komise :

Obr. 2. Rozhodnutí o suspenzi, vydané v lednu 1941, tedy v době, kdy už byl Mirko ve věznici Alt-Moabit v Berlíně, v cele, jejíž náčrtek Mirkovou rukou vidíte na obr. 3



Obr. 3. V tomto prostoru cely označené AI-26 strávil Mirko, OK1AA, rok a půl života. Nákres nese datum 31. 7. 1940

Vojenská tajemství 2. světové války

Válečné přístroje avioniky - radiokompasy EZ6 a FuG16Z

Rudolf Balek

(Pokračování)

Generální schéma přijímače EZ6 (viz předchozí číslo PE 5/07, s. 44), dodané pro úplnost a přehled, nově překresleno neznámým kresličem, překvapí poněkud netradičním pojetím jednotlivých přístrojových bloků-modulů a zanechá nepříznivý dojem o přílišné složitosti až nepřehlednosti a „namačkání" obvodů. Z jiného pohledu ale vidíme, jak může být běžný superhet neběžně upraven a vybaven. Drobnou nedůležitou změnou je označení elektronek „V", místo originálního „Rö". Schéma je v původním stavu, není dodatečně upravováno. Podívejme se raději, přijímač si to zaslouží, současně na srozumitelnější zjednodušené blokové schéma přijímače letu na cíl (homing service), s kratším popisem.

Zjednodušené zapojení (obr. 17, PE 5/07, s. 43) v porovnání s generálním schématem je podstatně přehlednější. Vf obvody jsou ve skutečnosti podle počtu rozsahů provedeny třikrát. Pro návrháře konstruktéry detailisty i pro samotnou výrobu bylo velmi důležité rozmisťování součástí vzhledem k nežádoucím zpětným vazbám, a dále nastavování optimálních impedancí obvodů ve vf části přijímače, navíc ve stěsnaném prostředí. Z toho hlediska pak logicky vznikaly potíže při identifikaci a následném odstraňování případných závad v omezeném prostoru. Hloubavého zájemce jistě překvapí počet mf odlaďovačů, zapojených ve vstupních vf obvodech.

Složitý první laděný vf stupeň - zesilovač s elektronkou Rö1 (V1) má zvláštní anténní svorkovnici Bu1 se šesti kontakty. Kontakty 1 a 3 jsou pro směrovou rámovou anténu „A", 2 - pro všesměrovou anténu „B", 4 - pro pevnou nebo vlečnou anténu (všesměrové antény jsou ovládány dálkově a přepínány přístrojem FBG 3), 5 - kostra letadla, 6 - kapacitní dotek přivádějící vf cejchovací signál PKJ generátoru, zejména při cejchování stupnice při výměně elektronky oscilátoru Rö7. Pozoruhodný je diferenciální otočný kondenzátor C156 v pertinaxovém provedení o kapacitě 2x 100 pF, kterým se absoutně odladí sousední rušící vysílač. Je použit jen u jedné výrobní série. Obvod L4/C8 je první mf odlaďovač.

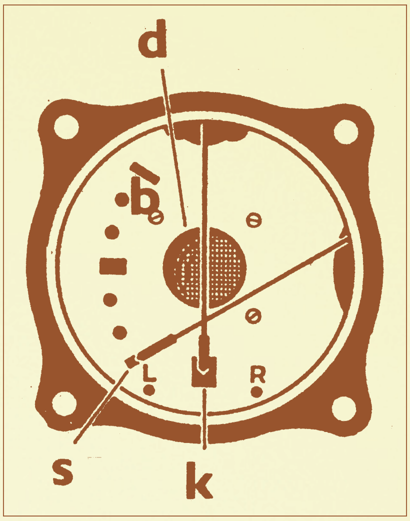
Přepínače vlnových rozsahů jsou ve „věčném" provedení, tj. dotyková pera-dráty, patrně z fosforbronzu, jsou překládána pomocí osy-válečku z bakelitu s vodicí drážkou. *Poznámka:* Anténní obvody jsou samozřejmě logicky uspořádány s příslušnými součástkami, ale v pravém slova smyslu „našlapány" v komůrce a nutně a dobře stíněny. Pro techniky při opravách pravá lahůdka. Obecně lze říct, že přijímač byl konstruován s vědomím, že na jeho činnosti a spolehlivosti závisí bezpečnost letu a ochrana životů posádky.

Vstupní elektronka, vf zesilovač Rö1, je řízena napětím AVC, zesílení se mění změnou její strmosti proměnným napětím stínicí mřížky potenciometrem W19, spolu s elektronkou Rö3 mf zesilovače. Vf obvody jsou pečlivě impedančně přizpůsobeny odbočkami vf cívek. Další mf odlaďovač je obvod C19/L8. Ladicí kondenzátor C20, kvartál o kapacitě 130 pF až 550 pF, je na společné ose s kondenzátory C9, C28 a C78. Ladí se hrubě a jemně jedním zdvojeným knoflíkem, důmyslnou mechanikou s vyloučením mrtvého chodu. Kvartál je vyrobený s dostatečnou přesností souběhu. Ještě dodejme, že kondenzátory vf obvodů jsou tepelně kompenzovány a ve výrobě uměle zestárnuty - stabilizovány, mají tedy stálou jmenovitou kapacitu v rozdílu teplot 100 °C. Směšovací stupeň s elektronkou Rö2 má další, třetí mf odlaďovač C29/L12.

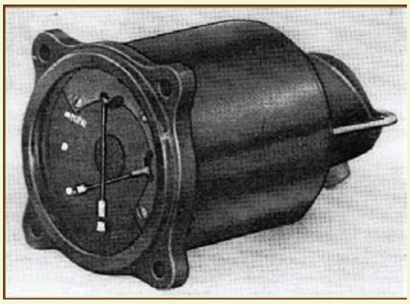
Elektronka místního oscilátoru Rö7 je napájena stabilizovaným napětím 100 V, stabilizátorem STV100/25Z. *Poznámka:* Obecně platí, že při napájecím napětí elektronek RV12P2000 do 130 V se podstatně prodlužuje jejich životnost a zmenšuje vlastní šum.

Místní oscilátor se ladí kondenzátorem kvartálu C78. Rozsahy se přepínají kondenzátory (na generálním schématu viditelné) C120 až C140. Generovaný signál se přivádí indukční vazbou (cívky L18 a L20) do katody směšovací elektronky Rö2. Při výměně elektronky oscilátoru Rö7 je nutné doladit kmitočet oscilátoru na cejchovací značku prvního rozsahu 262 kHz kapacitním trimrem C94 4 pF/ /0,3 %, který je zakryt vpravo nahoře vedle stupnice. Obvod odlaďovače L17/C80, naladěný na kmitočet 255 kHz, má údajně upravovat souběh (nebylo blíže vysvětleno). Cejchovací signál 131 kHz (harmonický kmitočet 262 kHz) je veden z provozního přepínače stíněným kabelem na kapacitní dotek anténní svorky svorkovnice Bu1 (nezakresleno). Některé typy mají cejchovací kmitočet 255 kHz, bez udání podrobností.

Mf zesilovač je dvoustupňový, s elektronkami Rö2, Rö3 a Rö4 (demodulátor). Je naladěn na relativně nízký kmitočet 130 kHz. V jeho druhém stupni MF II je pásmová propust s krystalem (PKJ) Q1 - 130 kHz. Krystal byl vybraný typ s minálními parazitními kmitočty. Obvod je opět pečlivě impedančně přizpůsobený. Krystal tvoří selektivní propust úzkého pásma. C44 neutralizuje vlastní kapacitu držáku krystalu a mírně posouvá vlastní kmitočet. Šíře pásma se plynule nastavuje v druhé komůrce mf zesilovače ladicími kondenzátory C42 a C43 - 2x 30 pF, které jsou na společné ose, ale protichůdně ovládány; na některém schématu jsou chybně zakresleny. Šíře přenášeného pásma je od 400 Hz do 2,4 kHz.



Obr. 19. Stupnice analogového dvousystémového měřicího přístroje AFN2: s - - kolmá stupnice vzdálenosti - měření poměrné síly signálu; b - značka NAHE, tj. blízko; d - uvnitř stupnice indikační doutnavka, svítí při přeletu majáku; k - - vodorovná stupnice kurzu - let přímo; L - - let vlevo; R - let vpravo



Obr. 20. Analogový dvousystémový měřicí přístroj AFN2 letu na cíl

V dalším stupni „G" s elektronkou Rö4 je AM demodulátor - diodový detektor s diodou GL3 a dále zdroj řídicího napětí AVC s diodami GL4, GL5 a GL6. Obvod má tedy celkem čtyři diody GL, zvané SIRUTOR (Bv11203 III až IV); jak vyplývá z názvu, jedná se o stařičké polovodičové diody na bázi křemíku, tehdy novinka. Obvod AVC má zvláštní vazební vinutí L2, přizpůsobené impedanci diod, omezuje přílišné tlumení vf obvodu. Přívod malého kladného „protinapětí" z odporového děliče W39 a W40 upravuje opožděné nasazení AVC.

Záznějový oscilátor BFO s elektronkou Rö8, umístěný ve zvláštní komůrce, je řízený krystalem Q2. Kmitá o 1 kHz výše než Q1, tedy na kmitočtu 131 kHz. Druhá harmonická je cejchovací kmitočet 262 kHz. Při neopatrné demontáži, vyjmutí bloku z kostry přístroje, se nenávratně poškodí drobná spojovací součástka, táhlo z bakelitu. Oba krystaly Q1 a Q2 nejsou vakuové, jsou uloženy v gumou utěsněném čtyřhranném pouzdru z bakelitu, typy TELEFUNKEN Bv16070 (stavební předpis).

Koncový stupeň „H" s elektronkou Rö5 má dva výstupní transformátory v menším provedení, zapojené v sérii. U1 Bv16594/II je určen jen pro sluchátka (Z = 2 až 4 kΩ), U2 typ BV16595 (II) s výstupním napětím pro analogový měřicí přístroj AFN2 (obr. 19, 20), se svislou

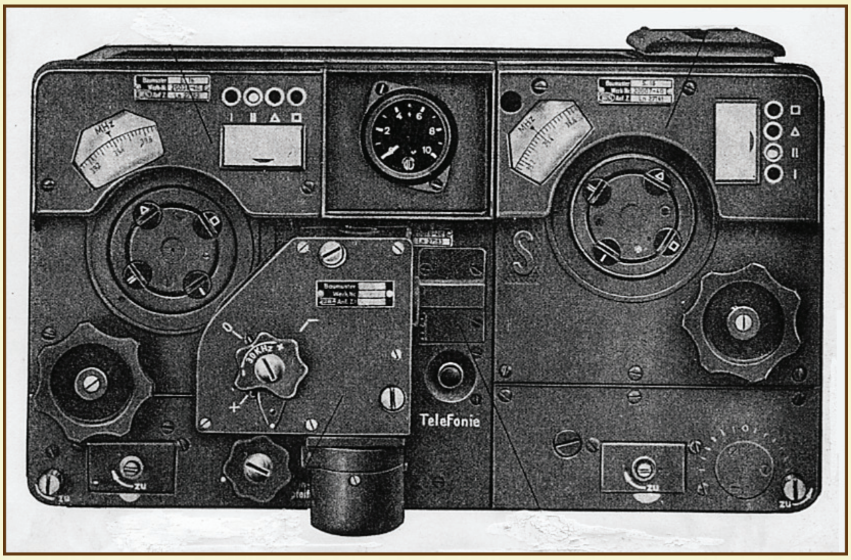
stupnicí „vzdálenost“ (NAHE), ve třech bodech; je to „jakýsi“ S-metr. Z transformátoru U2 se také usměrňuje výstupní signál pro druhý systém přístroje AFN2 s vodorovnou stupnicí s nulou uprostřed, směr letu-kurz. Motorek přepínání fází je ve stíněné šachtě 40 x 40 x 100 mm. Při běžném všesměrovém příjmu je motorek vypnut. Sluchátka s velkou impedancí a uhlíkové mikrofony jsou integrální součástí ‚haubny’ operátora.

Několik slov o analogovém ručkovém měřicím přístroji, typ AFN2. Jedná se o dvousystémový ručkový měřicí přístroj, vyráběný ve dvou typech. AFN1 starší a větší, novější AFN2. První měřicí systém - kolmá ručka - s nulou uprostřed ukazuje směr letu-kurzu vlevo, přímo a vpravo. Druhý systém s vodorovnou ručkou měří sílu signálu vysílače-majáku na stupnici ve třech bodech - ukazatel poměrné síly přijímaného signálu. AFN2 má světélkující stupnici s průměrem 50 mm. Při přeletu vysílače-cíle, majáku, se uprostřed rozsvítí signální světlo. Vzhledem k důležitosti je přístroj umístěn na čelní přístrojové desce před pilotem.

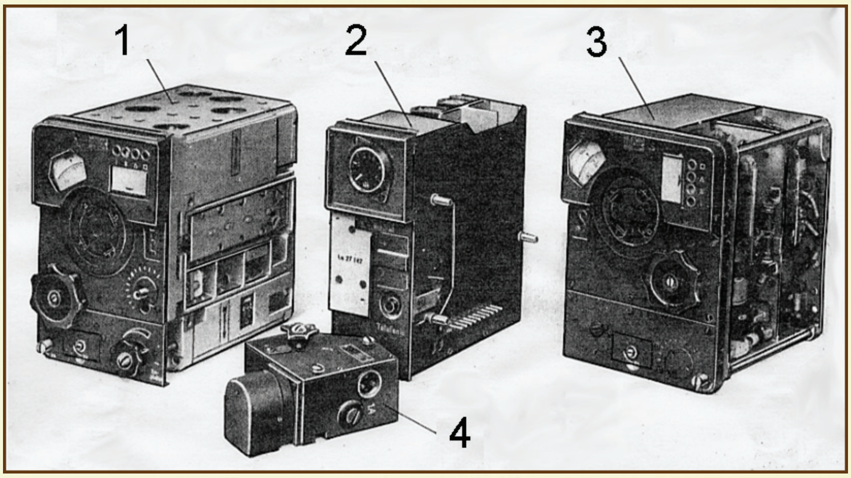
Přepínač U2 má tři polohy: A1, A2, cejchování, napísknutí a kombinovaný přepínač plynulého nastavení šíře pásma. Na zadní straně je typizovaná obdélníková vícenásobná svorkovnice-zásuvka s deseti nožovými doteky: žhavení, střed palubní baterie, sluchátka, měřicí přístroj, minus a plus palubní baterie a plus anodového napětí. Dále je na zadní straně vícenásobná anténní svorkovnice. Všechny vývody jsou opatřeny protiporuchovými filtry. Podobný filtrační obvod má i přepínací motorek fází M1.

Závěrem k EZ6: koncepce přijímače přišla poněkud opožděně na základě požadavků a příkazů či doporučení nadřízených orgánů, podle tehdejších znalostí navigace, radiotechniky a šíření elektromagnetických vln. O vyšších kmitočtech se vzhledem k jejich „nespolehlivosti“ neuvažovalo. Ale už o dva roky později, s pokrokem vědeckého poznání, šly dřívější pokyny stranou a VKV začaly mít zelenou.

(Pokračování)



Obr. 21. Letecká palubní VKV stanice Fug16 (o té podrobnosti příště). Odleva: přijímač E16 s adaptérem dálkového ladění FA16-4, uprostřed obslužný přístroj s indikátorem vf anténního proudu vysílače, tlačítkem TELEFONIE, vpravo „S“ je vysílač S16, bez dálkového ovládání. Vidíme stupnice přijímače a vysílače, rastrovací šrouby, pomocné tabulky k zaznamenání pracovních kmitočtů a ladicí knoflíky. Přístroj má „leteckou“ nelesklou matovou barvu černomodrou

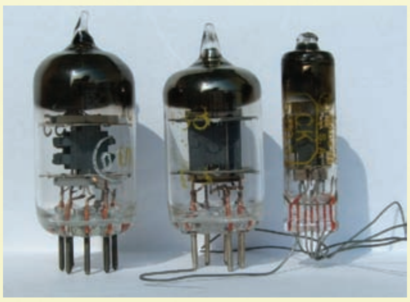


Obr. 22. Rozložená souprava stanice FuG16: 1) přijímač E16; 2) obslužný přístroj BG16; 3) vysílač S16; 4) adaptér dálkového ladění přijímače FA16E-4

ČTENÁŘI NÁM PÍŠÍ

Ad: Přijímač s elektronkou z „Migu“ (PE 4/2007, s. 43)

Nevím, či z Migu či pro jiné účely, což nakonec není podstatné. Pro speciální použití se podobné elektronky vyráběly i u nás. Smyslem této poznámky je obrátit pozornost na to, že u nás se řádově před 50 lety, v éře elektronek řady 6CC31, 6F31 atp., vyráběla podle amerického vzoru 6AK5 elektronka 6F32, podstatně úspornější i na žhavicím příkonu než zmiňovaná 6N16B (6,3 V/0,175 A) rovněž konstruovaná pro provozní anodové napětí 100 V (i když většina katalogů udává 180 V) a dokonce se strmostí přes 5 mA/V, kterých je určitě ještě po šuplících u amatérů dosti. A nejen to - ještě se vyráběla další elektronka v této řadě, konstruovaná dokonce pro anodové provozní napětí maximálně 28 V, se stejnými parametry žhavicího obvodu jako 6F32, jen s poloviční - ale jinak vysokou strmostí 2,8 mA/V, a pokud se vzhledu týče, je stejný jako 6F32 - ta jen v provedení 6F32V je dokonce o nějaký ten milimetr nižší. Má označení



Elektronky 6F35, 6F32V a její ekvivalent s drátovými vývody (USA). Klasická 6F32 má rozměry stejné s 6F35

6F35 a tyto další parametry: Ua i Ug2 28 V, Ug1 -0,8 V, Ia 3 mA, Ig2 1,3 mA, Ri 100 kΩ, Pa 1,7 W a zapojení patice shodné s 6F32, obě jsou využitelné až do oblasti VKV. I dvě takovéto elektronky zapojené paralelně mají žhavicí příkon nižší než v článku popisovaná 6N16B, a pokud se zesílení týče, pentodě bych dal i v obdobných úsporných zapojeních vždy přednost. Jeden rezistor řádově 5 kΩ s blokovacím kondenzátorem asi 10 nF navíc nehrají žádnou roli.

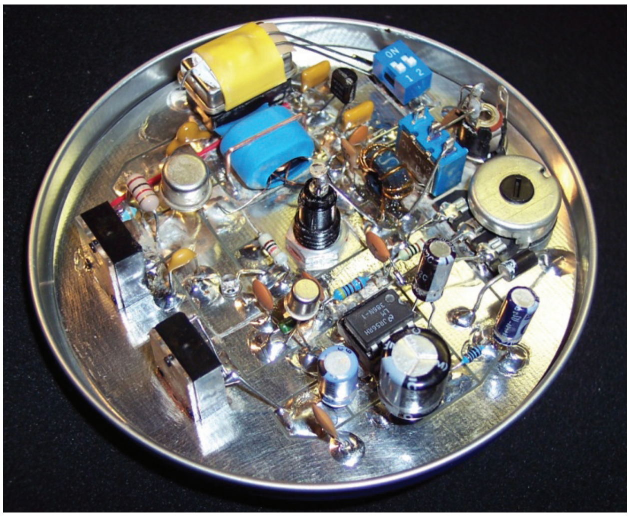
Poslední poznámka je ke schématu. Tak, jak je čtenáři předkládáno, představuje v zapojení dvě samostatné triody; schematická značka pro sdruženou dvojitou triodu je odlišná, stěží bychom také našli u této elektronky dvě samostatně vyvedená žhavicí vlákna, která je třeba - jak ze schématu zřejmé - propojit...

QX

Z RADIOAMATÉRSKÉHO SVĚTA

Výsledky „Soutěže o cenu NIVEA“

V PE 2/2007 na třetí straně obálky jsme vás seznámili s pravidly „Soutěže o cenu NIVEA“, která spočívá v sestavení malého telegrafního transceiveru do krabičky od krému NIVEA. Schéma transceiveru je zveřejněno tamtéž. Finále soutěže proběhlo v prostorách Q-klubu Příbram ve dnech 21. a 22. března 2007. Přihlásilo se 109 zájemců o stavbu Rádia NIVEA, stavebních návodů s krabičkami NIVEA a elektronickými součástkami bylo zdarma rozesláno 68 kusů. Finále se zúčastnilo osm soutěžících.





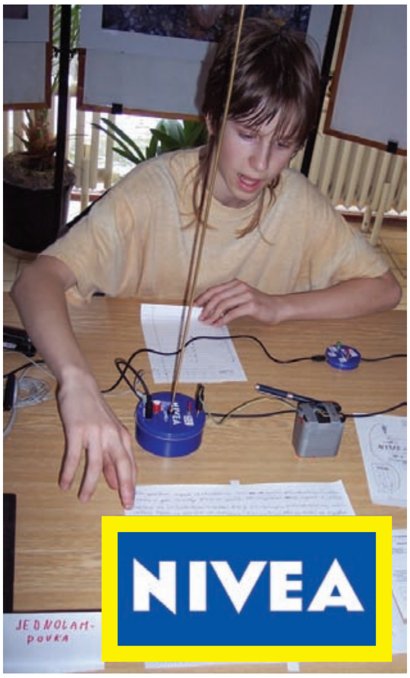
Pohled dovnitř jednoho soutěžního Rádia NIVEA (vlevo). Elektrické parametry Rádií NIVEA byly vyhodnocovány na špičkových měřicích přístrojích...



Domácí montáž Rádia NIVEA probíhala někdy za podmínek velmi skromných až polních (vlevo), jindy na velmi dobře vybaveném elektrotechnickém pracovišti (vpravo)



Sponzoři:
Beiersdorf - Praha, ZAT, GM Electronic, J. Buček, KOALA Electronic, GES ELECTRONICS, ČAV, ČRK, OK QRP klub



Vítěz soutěže David Sobotka z Písku

Výsledky

1. David Sobotka (ZŠ T. Šobra, Písek; první cena: 3000 Kč v hotovosti, kosmetika NIVEA, CD Krátké vlny, laptop, CD přehrávač, CD-RW mechanika, zdroj k UHF zesilovači);
2. Ondřej Špinka (1. ZŠ J. A. Komenského, Louny);
3. Jiří Hanzl (ZŠ Valtická, Mikulov);
4. Štěpán Tomešek (1. ZŠ, Železný Brod);
5. Jan Chleborád (12. ZŠ, Plzeň);
6. Jan Samek (ZŠ Přeštice);
7. Matěj Zeman (ZŠ T. Šobra, Písek);
8. Petr Drančák (ZŠ J. Š. Baara, České Budějovice).

Hodnotila odborná porota ve složení: Ing. Jiří Špinka, OK1AYE, Ing. Petr Kospach, OK1VEN, a Ing. Petr Prause, OK1DPX.

**Q-klub AMAVET Příbram,
Březnická 135, 261 01 Příbram,
tel. 318 627 175, info@quido.cz**



Matěj Zeman přebírá diplom a věcné ceny z rukou Ing. Petra Prauseho, OK1DPX, ředitele Q-klubu AMAVET Příbram a autora projektu Rádio NIVEA. Přihlíží předseda Asociace pro mládež, vědu a techniku AMAVET, Ing. Stanislav Medřický, CSc.

Počítač v ham-shacku XXXIX

Interface pro přenos údajů o frekvenci a druhu provozu pomocí rozhraní CAT

K čemu je rozhraní CAT?

Každý moderní transceiver je vybaven tzv. CAT rozhraním, umožňujícím obousmrannou komunikaci s počítačem. Přenášejí se nejen údaje o frekvenci a druhu provozu, ale prakticky o veškerých nastaveních transceiveru, údaji S-metru, výkonu, kolektorovém proudu tranzistorů v PA, ČSV apod. Existují programy, které dovolují ovládat transceiver kompletně z klávesnice počítače, a jsou proto nezbytné tehdy, potřebujeme-li dálkově ovládat transceiver (např. pomocí internetu), umístěný na vzdáleném stanovišti. To však není typické použití CAT rozhraní.

Mnohem častější je propojení transceiveru a počítače, jsou-li obě tato zařízení v ham-shacku. Většina závodních programů a staničních deníků umožňuje toto propojení, ale přenáší se jen základní údaje, tj. frekvence, druh provozu a výjimečně nastavení filtrů. Komunikace opět probíhá obousměrně, což znamená, že přepneme-li na panelu transceiveru pásmo nebo druh provozu, přenesou se automaticky odpovídající údaje do staničního deníku (závodního programu) a ladíme-li transceiver, můžeme sledovat údaj o frekvenci přímo ve staničním deníku. Stejně tak, napíšeme-li (číselně) frekvenci do deníku, přepne se transceiver na příslušné pásmo, druh provozu (dle bandplánu) a naladí se na požadovanou frekvenci. Pásma bývá možné přepínat přímo z klávesnice, stejně tak druhy provozu. Toto propojení lze dále provázat s přepínačem antén, přídavných filtrů (nutných na závodním pracovišti SO2R nebo multi-multi) nebo laděním PA, pokud to je nutné. Použitý hardware musí být samozřejmě přizpůsoben tomuto ovládání, což zpravidla nebývá složité a postavit si takový doplněk může být pěkný projekt na víkend pro technicky založené radioamatéry.

Řada radioamatérů bohužel nechápe smysl takového propojení transceiveru se staničním deníkem, příp. závodním programem. Často je slyšet, jak radioamatérství upadá, že dnešní operátor už nedokáže ani naladit rádio a všechno za něj musí dělat počítač a všechny tyhle doplňky nejsou nic jiného, než zbytečný komfort a rozmazlená pohodlnost. Tyhle úvahy jsou však naprosto nesmyslné a neprozrazují nic jiného, než že dotyčný nemá ani ponětí, co všechno je dnes součástí ham-shacku (nemluvě o závodním pracovišti) a co je třeba ovládat. Většinou stačí, aby dotyčný pěkně rozjel závod a hezky mu to „odsejpalo“, když zjistí, že pracuje na 14 MHz, ale deník je přepnut na 21 MHz. Následují pak dlouhé hodiny dumání „kdy jsem vlastně přešel z 21 na 14 MHz“, které bývají k ničemu, a nastoupí rozhodování, zdali závod vzdát nebo poslat deník s „odhadem“, jehož nepřesnosti zpravidla způsobí diskvalifikaci. Buď jak buď, bývá kritik, odmítající propojení počítače s transceiverem vyléčen ze svých odsuzujících nesmyslů. Pokud nestačí ani to, vyléčí kritika zničená elektronka v PA, což se stalo díky tomu, že v zápalu boje zapomněl přepnout antény. Znám dokonce jednu reprezentační stanici, která dokázala celý CQ WW na 80 m odjet s PA, přepnutým na 40 m. Sice měli dojem, že to nějak nechodí, ale nakonec to přičetli špatným podmínkám. Stačí tedy pár problémů, nějaká ta zbytečně vyhozená tisícikoruna a trocha mezinárodní ostudy a tímhle propojením se začne zabývat každý, kdo má na pásmech trochu jiné cíle, než neustálé řeči o ničem na 80 m SSB.

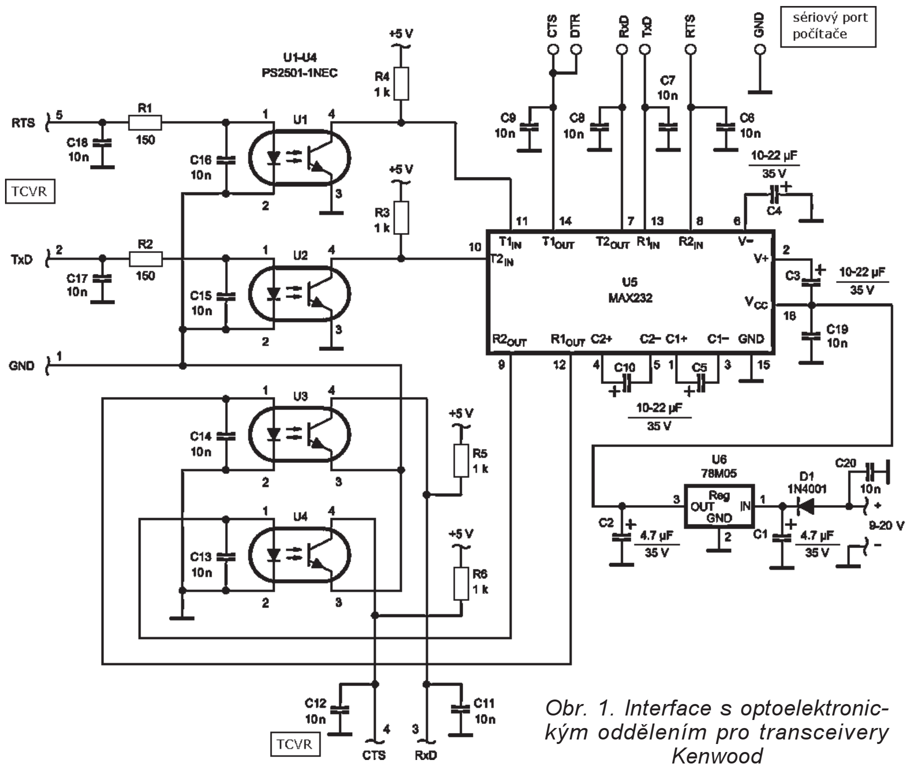
Výhody propojení transceiveru s počítačem se však neprojeví jen při závodech. I když se závodů neúčastníte a dáváte spíš přednost lovu DX stanic, časem zjistíte, že DX cluster, běžící na monitoru jako „nástěnné noviny“ je poměrně k ničemu. Vidíte informaci o zajímavé stanici, ale musíte přepnout pásmo, naladit frekvenci, přepnout antény, naladit PA a to vše ručně a ve správném pořadí, abyste si něco nezničili nebo nebyli prokleti půlkou světa za rušení. Mnohem efektivnější je kliknout na spot (nebo ho vybrat jiným způsobem) a vše proběhne samo tak, že můžete rovnou začít volat. Pokud v praxi poznáte, jak tyhle věci fungují, už se bez nich neobejdete, protože vám bude jasné, že nejde o žádný přepych ani lenost nebo neschopnost, ale o zásadní zvýšení spolehlivosti a bezpečnosti celého zařízení. Propojení počítače s transceiverem, příp. jinými periferními zařízeními posune vaši práci někam jinam, na podstatně vyšší kvalitativní úroveň. Budete mít víc času na dění na pásmech, odpadne únava z rutinních činností a hlavně zmizí chyby, vznikající nesprávnou obsluhou.

Volba vhodného interface

Vždy platí, že vlastní komunikaci zajišťuje program, který používáte (staniční deník nebo závodní program). Program pracuje s instrukční sadou transceiveru, a proto musí podporovat přesně ten typ transceiveru, který používáte.

Vlastní interface, umožňující toto veleužitečné propojení, bývá zpravidla jednoduchý převodník úrovní RS-232 na úrovně, použité vnitřním protokolem a hardwarem transceiveru (někdy TTL úrovně, jindy 0/12 V apod.). Řada transceiverů nepotřebuje ani převodník a stačí pouhý kabel (někdy tzv. prodlužovací, jindy tzv. null-modem). Vždy platí, že je nutné důkladně si prostudovat dokumentaci transceiveru, případně konzultovat otázky interface s jinými uživateli typu transceiveru, který vlastníte vy. Někdy se vyplatí i dotaz u prodejce nebo zapojení se do internetové diskusní skupiny uživatelů daného typu transceiveru. Není v možnostech toho seriálu popsat zvlášť interface pro každý typ transceiveru a často ani neexistují nějaká společná kritéria, podle kterých určit, které zapojení interface je vhodné pro váš transceiver.

K propojení se používá téměř výhradně sériový port (COM) počítače. Poměrně aktuální je otázka USB portu a leckoho napadne, proč není USB rozhraní přímo vestavěné do transceiveru. Odpověď je jednoduchá - je stále mnoho programů pro prostředí DOS nebo 16bitové aplikace pro starší typy Windows, které podporu USB nemají. Proto se USB zpravidla používá spolu s převodníkem USB - RS-232, který vytvoří ekvivalent sériového (COM) portu. Nemusíte však opouštět svůj oblíbený program a „přeučit“ se na jiný, nemusíte kvůli řízení transceiveru měnit operační systém počítače.



Obr. 1. Interface s optoelektronickým oddělením pro transceivery Kenwood

KV

Kalendář závodů na červen a červenec (UTC)

15.6.	Digital Pentathlon	OLIVIA	18.00-22.00
16.-17.6.	All Asia DX Contest	CW	00.00-24.00
17.6.	DIE Contest	MIX	06.00-12.00
22.6.	Digital Pentathlon	HELL	18.00-22.00
23.-24.6.	SP-QRP Contest	CW	12.00-12.00
23.-24.6.	Ukrainian DX DIGI	RTTY+PSK	12.00-12.00
23.-24.6.	Marconi Memorial HF	CW	14.00-14.00
23.-24.6.	King of Spain	SSB	18.00-18.00
29.6.	Digital Pentathlon	THROB	18.00-22.00
1.7.	RAC Canada Day	MIX	00.00-24.00
1.7.	Provozní aktiv KV	CW	04.00-06.00
2.7.	Aktivita 160	SSB	19.30-20.30
7.7.	SSB liga	SSB	04.00-06.00
7.-8.7.	Venezuelan Independ.	CW+SSB	00.00-24.00
7.-8.7.	DL-DX Digi Contest	Digi	11.00-10.59
8.7.	DARC Corona 10 m	DIGI	11.00-17.00
9.7.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
14.7.	OM Activity	CW/SSB	04.00-06.00
14.-15.7.	IARU HF Championship	MIX	12.00-12.00
14.-15.7.	AGCW QRP Summer	CW	15.00-15.00
14.-15.7.	NA RTTY Party	RTTY	18.00-06.00
15.7.	National Mountain Day HB9*)	CW	06.00-10.00
21.7.	HK Independence Day**)	MIX	00.00-24.00
22.7.	RSGB Low Power		09.00-16.00
28.-29.7.	RSGB IOTA Contest	SSB/CW	12.00-12.00

*) Pozvánka k této neobvyklé soutěži bude v PE 7/07.
**) Na stránkách Kolumbijského radioklubu je definován termín jako „sobota nejbližší 20. červenci“.

Termíny uvádíme bez záruky, podle údajů dostupných v dubnu t.r. Podmínky většiny závodů uvedených v kalendáři naleznete česky na internetových stránkách PE: ***www.aradio.cz***.

Nezapomeňte, že na 16. června je vyhlášena aktivita radioamatérů ke Dni dětí a bude pracovat řada stanic se speciálními značkami (např. v sousedním Rakousku již měli v polovině dubna přiděleny volací znaky OE1KIDS, OE8KIDS a budou další…) obsluhovaných nezkušenými dětskými operátory, hlavně ze škol. Dělejte jim protistanice!

Adresy k odesílání deníků přes internet

Před odesláním si zkontrolujte u pořadatele na jeho internetových stránkách, zda se nezměnila e-mailová adresa; změny jsou časté a bývají zveřejněny těsně před termínem závodu.

AGCW QRP: *qrp-test@agcw.de*
All Asia: *aacw@jarl.or.jp*
DARC Corona: *df5bx@darc.de*
DIE: *ea5aen@ea5ol.net*
DL-DX digi: *logs@drcg.de*
HK contest: *hk3cw@hotmail.com*
IARU Champ.: *iaruhf@iaru.org*
IOTA: *iota.logs@rsgbhfcc.org*
King of Spain: *concursoshf@ure.es*
Marconi Memorial: *ik6ptj@qsl.net*
NA RTTY: *rttynaqp@ncjweb.com*
OM activity - přes *www.kv.szr.sk*
RAC (letní): *canadaday@rac.ca*
Ukrainian digi: *orionua@izmail.uptel.net*
Venezuelan: *contestyv@cantv.net*

QX

VKV

Kalendář závodů na červenec (UTC)

3.7.	Nordic Activity	144 MHz	17.00-21.00
5.7.	Nordic Activity	50 MHz	17.00-21.00
7.7.	Polní den mládeže[1])	144 a 432 MHz	10.00-13.00
7.-8.7.	3. subreg. závod-Polní den [2])	144 MHz-76 GHz	14.00-14.00
7.7.	Apulia VHF QRP	144 MHz	07.00-15.00
10.7.	Nordic Activity	432 MHz	17.00-21.00
14.7.	FM Contest	144 a 432 MHz	08.00-10.00
14.7.	Trofei ARI - Contest Lario	50 MHz	14.00-14.00
15.7.	Apulia 6 Province	144, 432 MHz & SHF	07.00-15.00
15.7.	AGGH Contest (D)	432 MHz-76 GHz	07.00-10.00
15.7.	OE Activity	432 MHz-10 GHz	07.00-12.00
15.7.	Provozní aktiv	144 MHz-10 GHz	08.00-11.00
17.7.	Activity Contest SHF	1,3 GHz	17.00-21.00
22.7.	Field Day Ciociaria	144 MHz	07.00-13.00

[1]) Deníky na OK1MG: *Antonín Kříž, Polská 2205, 272 01 Kladno 2.*
E-mail: *pdmlogy@crk.cz*
PR: *OK1MG @ OK0PCC*
[2]) Deníky na OK2ZI: *Karel Odehnal, Gen. Svobody 623/21, 674 01 Třebíč.*
E-mail: *ok2zi@atlas.cz*
PR: *OK2ZI @ OK0PBX*

OK1MG

Neoficiální mistrovství Česko-Slovenska radioamatérů v honu na lišku pro rok 2007

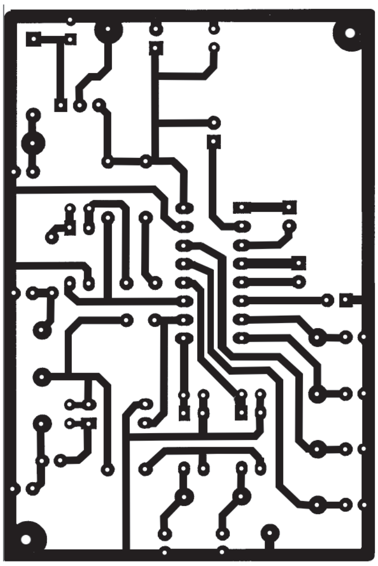


se koná v sobotu 23. června 2007. *Pořadatel:* Valašský královský rodinný radioklub OK2KWM. *Místo:* Dušná - - Putýrka, u větrné elektrárny, 8 km od Vsetína. Soutěží se v pásmu 3,5 MHz, 5 lišek+M, mapa turistická „Beskydy - Vsetínsko“. Start: 11.00 h. Podrobnosti a přihlášky:

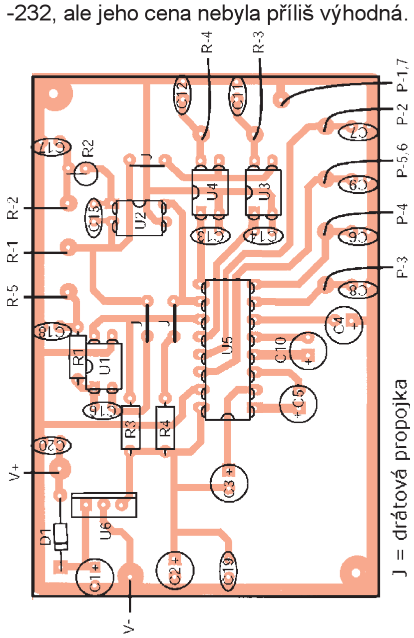
Karel Javorka, OK2WM,* e-mail: *javorka@lakargama.cz,* tel. *777 615 018, 777 615 013.

Interface pro transceivery Kenwood

Transceivery Kenwood bývají nejsnadnější pro řízení i propojení s počítačem. Stejný interface můžete použít pro TS-450, TS-690, TS-850, TS-950 a po rozšíření i pro TS-930 a TS-940. Transceivery používají TTL úrovně a stejný komunikační protokol, proto jsou i instrukce, které si transceiver vyměňuje s počítačem, prakticky stejné, ale to samozřejmě nemá vliv na funkci interface. Výrobce sice k transceiverům nabízel interface IF-232, ale jeho cena nebyla příliš výhodná.



Obr. 2. Plošné spoje interface pro transceivery Kenwood. Rozměry desky jsou 74,7 x 49,5 mm



Obr. 3. Rozmístění součástek interface pro transceivery Kenwood

Proto se interface k TCVR Kenwood velmi často vyskytuje jako domácí projekt.

Velmi populární je zapojení s optoelektronickým oddělením, které můžete najít na mnoha místech na internetu, v ARRL handbooku a v mnoha časopisech (obr. 1). Problémem jsou plošné spoje, které nebyly veřejně publikovány (pokud je mi známo). Sice si je můžete sami navrhnout, ale je to vymýšlení již vymyšleného. Plošné spoje, které jsou zde uvedeny, vznikly někdy kolem roku 1994 a tomu odpovídá i jejich vzhled; v každém případě by bylo možné udělat je lépe. Dáváte-li přednost osvědčené a mnohokrát ověřené konstrukci, můžete použít uvedené plošné spoje (obr. 2, 3).

Seznam součástek

R1, R2	150 Ω
R3, R4, R5, R6	1 kΩ
C1, C2	4,7 μF/35 V
C3, C4, C5, C10	10-22 μF/35 V
C6, C7, C8, C9, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20	10 nF
D1	1N4001
U1, U2, U3, U4	PS2501-1NEC
U5	MAX232
U6	78M05

(Pokračování)

RR

Seznam inzerentů v PE 06/2007